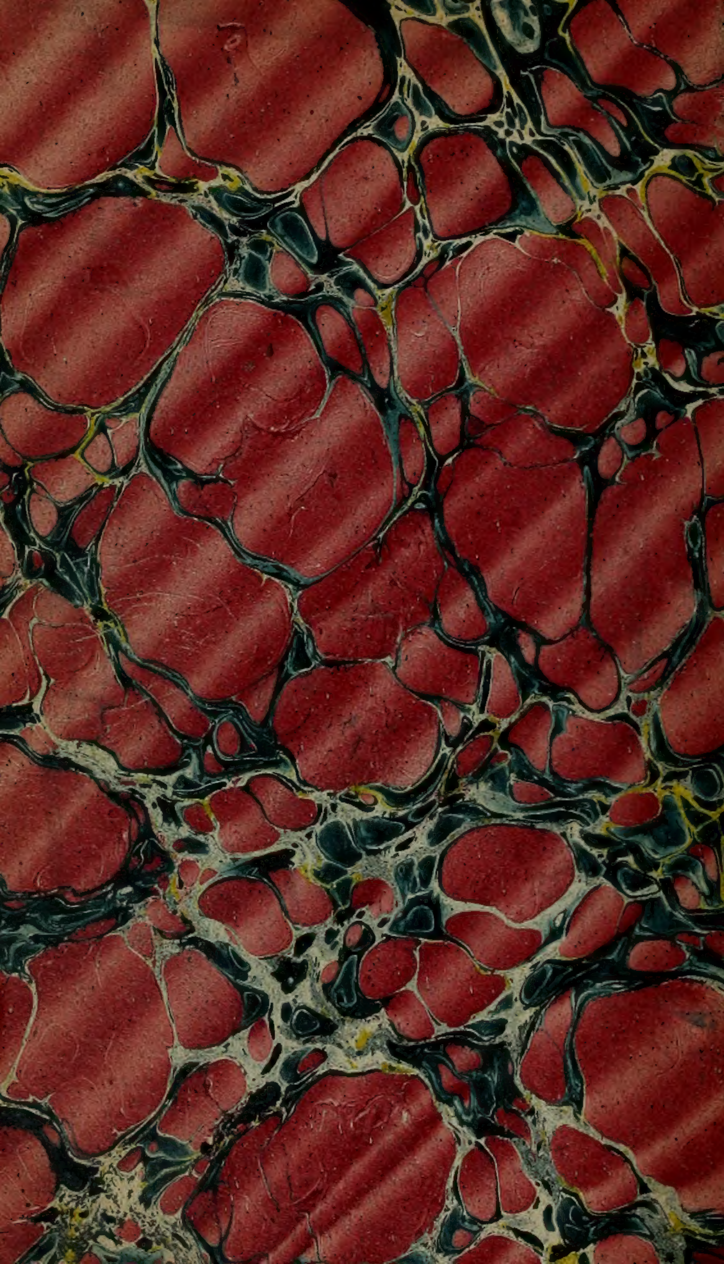
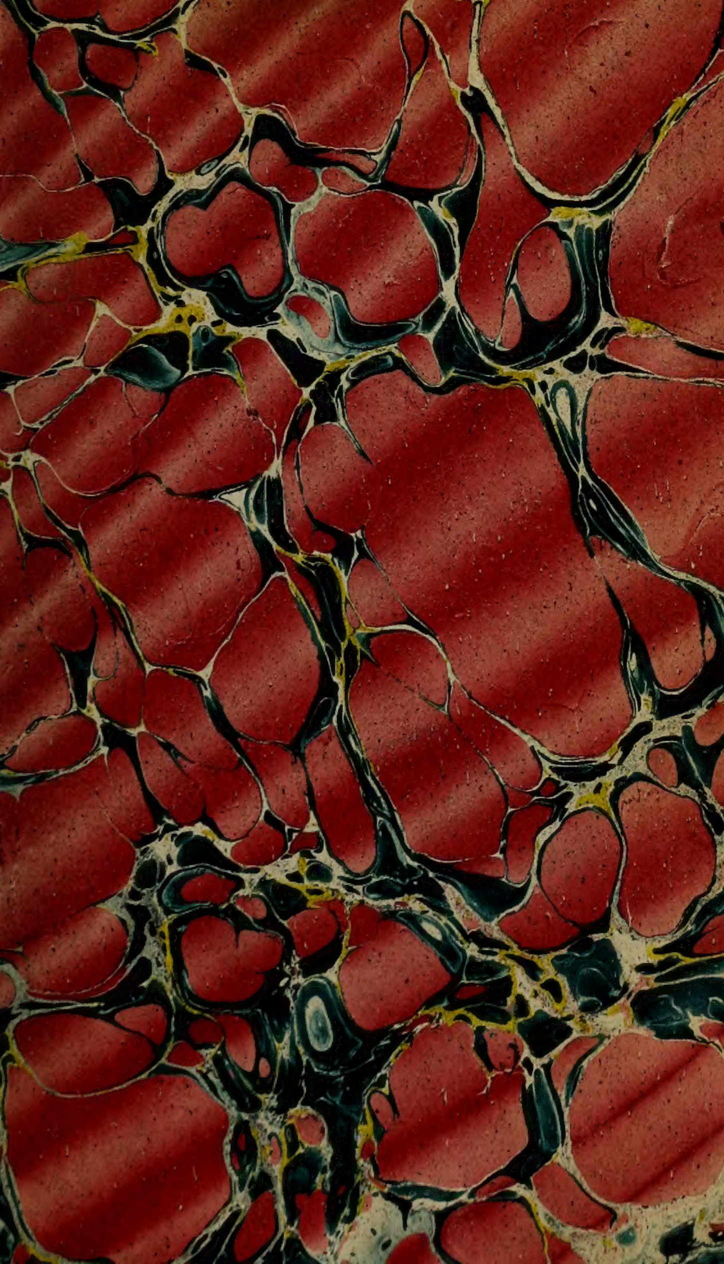




ARCHIV

FÜR

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE

UND

WISSENSCHAFTLICHE MEDICIN,

IN VERBINDUNG MIT MEHREREN GELEHRTEN

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. JOHANNES MÜLLER,

ORD. ÖFFENTL. PROF. DER ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE, DIRECTOR DES KÖNIGL. ANATOM. MUSEUMS UND ANATOM. THEATERS ZU BERLIN.



JAHRGANG 1838.

MIT SECHSZEHN KUPFERTAFELN.

BERLIN:

VERLAG VON VEIT ET COMP.

BERICHT

über die

Fortschritte der physiologischen Pathologie und pathologischen Anatomie

in den Jahren 1836 und 1837.

Von

Dr. Henle.

Fehler der ersten Bildung.

Chassinat [1]) sah folgende Missbildung des Herzens und der grossen Gefässe bei einem Mädchen, welches 12 Tage nach der Geburt starb, ohne blausüchtig gewesen zu sein. Die linke Herzkammer war normal, die rechte durch eine unvollkommene Scheidewand in eine vordere, kleinere u. eine hintere grössere Höhle geschieden, von denen die erste mit dem rechten Atrium, die linke mit der Aorta (oberhalb der Valv. sigmoïdeae) in Verbindung stand. Der Duct. Botalli war offen und setzte sich in die linke Art. pulmonalis fort; der Stamm der Art. pulmonalis war sehr dünn, an der Einmündungsstelle in den rechten vordern Ventrikel obliterirt; das Foramen ovale war weit offen. In den linken Vorhof ergoss sich nur die linke Lungenvene, die rechte durchbohrte das Zwerchfell und ergoss sich in die V. cava adsendens. — Bei einem im 10ten Monat verstorbnen, blausüchtigen Kinde fand G. Cooper [2]) die Brusteingeweide folgendermaassen gebildet: das Herz lag in der rechten Brusthöhle; die Lunge derselben Seite war nur unvollkommen entwickelt. Sie erhielt 2 Arterien, eine von

1) Arch. gén. 1836. Mai.
2) Lond. med. Gaz. 1836. July.

der Aorta abdom., die durch eine besondere Oeffnung des Zwerchfells ging, eine von der Aorta descendens u. gab ausser der normalen Lungenvene eine Vene ab, die nach der Hohlvene mit der entsprechenden Arterie durch das Zwerchfell ging. Das Foramen ovale war offen, der Duct. Botalli geschlossen. Leber enorm vergrössert. — Bei einem Bluter, der im 22sten Jahre an Verblutung durch eine Wunde im Gesicht gestorben, früher übrigens ganz gesund gewesen war, fand Escherich das Foramen ovale noch theilweise offen [1]). — Rokitanski, Mangel des Sept. atriorum im Herzen eines 35 Jahre alten Mannes. Med. Jahrb. d. österr. Staats. 1836. X. p. 292. Mangel der Scheidewand der Kammern: Durand, Journal des connaiss. med.-chirurg. 1836. Mars. — Zu den merkwürdigen Abnormitäten des Gefässsystems, welche zugleich die Entwikkelungsgeschichte desselben aufklären, gehört ein von C. Th. v. Siebold [2]) mitgetheilter Fall. Das Herz eines blausüchtigen, 10 Tage nach der Geburt verstorbnen Kindes lag mit der Spitze nach rechts, die Scheidewand der Vorhöfe desselben fehlte bis auf eine geringe Spur, die Aorta theilte sich, nachdem sie sich in einem sanften Bogen nach rechts und hinten gewandt hatte, in 2 Arme, welche sich bald wieder zu einem Stamme vereinigten und so einen vollkommen geschlossenen Ring von $4\frac{1}{2}'''$ Durchmesser bildeten, durch welchen die Luft- und Speiseröhre verliefen; die Aorta descendens ging dann hinter dem rechten Bronchus herab. Die rechte Art. carotis und subclavia entsprangen jede besonders aus dem rechten, die linke Art. carotis und subclavia ebenso aus dem linken Theile des Rings. Auch der Duct. arteriosus Botalli, der noch offen war, kam aus der rechten Hälfte des Rings und ging zu dem rechten Stamm der Art. pulmonalis. Der Verfasser weist nach, dass diese ringförmige Bildung mit der Anordnung der Gefässe bei den Fröschen übereinkomme, wo die Aorta sich bald nach ihrem Ursprung in 2 Aeste theilt, die nach den Seiten auseinanderweichen und sich hinter der Speiseröhre auf der Wirbelsäule wieder zu einer einfachen Aorta descendens verbinden und erinnert an die ursprüngliche Form der Arterien, die Theilung in 5 Branchialbogen, deren Reste die Aortenbogen der schwanzlosen Batrachier sind. — Ursprung der Arteria anonyma und der linken Carotis mit einem gemeinschaftlichen, 1″ langen Stamme aus dem Arcus aortae; die rechte Subclavia verlief vor dem M. scalenus anticus; die Art. vertebralis vor den Querfortsätzen der unteren Halswirbel und trat erst am 2ten Halswirbel in den Canalis

---

1) Würtemb. Korrespondenzblatt. 1836. No. 19.
2) Siebold's Journal 1836. p. 294.

vertebralis. Hird in Lond. med. gaz. 1837. Febr. Hierher gehört noch: Dupré diss. de plerisque cordis humani vitiis congenitis, tradito simul casu maxime insigni. Gryphisw 1836. 4. — Arterienvarietäten: Labatt in Lond. med. gaz. 1837. Sept. R. Knox and F. J. Knox engravings of varieties in the origin, course and distribution of the arteries. Lond. 1836. fasc. I. ferner: Varietäten der Art. obturatoria, Reid in Edinb. med. and surg. Journ. 1836. July. p. 65.

Muskelvarietäten: Baker in North. Americ. Arch. of med. and surg. science. 1835. und Valentin, Rep. für Anat. u. Physiol. 1837. p. 126.

Heyfelder, Wolfsrachen und gleichzeitige Missbildung des Geruchorgans, Fehlen der Nasenscheidewand, der Nn. olfactorii und nasopalatini. Med. Vereinsztg. 1836. No. 2. — An einem im 7ten Monat gebornen Kinde fand Walter Dick [1]), ausser einer Menge andrer Bildungsfehler, statt der Nase zwei kleine rundliche Oeffnungen, ½ Zoll auseinander; von jeder derselben setzte sich nach oben und aussen eine schmale, mit Schleimhaut ausgekleidete Furche längs dem innern Augenwinkel bis etwas über die Superciliarbogen fort, wo sie in die Haut übergingen. (Offene Thränenwege?). — Die Krankheiten der ersten Bildung der Zähne sind ausführlich behandelt von J. Linderer in C. J. Linderer u. J. Linderer, Handbuch der Zahnheilkunde. Berlin. 1837. 8. p. 99—163.

J. Müller hat über zwei Microcephalen (in Kiwitsblott bei Bromberg) Nachrichten gegeben und die Ergebnisse der Section des einen derselben mitgetheilt [2]). Nur am Gehirn und den entsprechenden Theilen des Schädels war eine Missbildung wahrzunehmen; sämmtliche Organe des erstern waren; in Beziehung zur Körpergrösse reducirt, am meisten aber die Hemisphären, deren Windungen zwar stark, aber selbst im Verhältniss zur Grösse der Hemisphären noch sparsam waren; die Nähte des Schädels zum Theil verwachsen. Der ganze übrige Körper war wohlgebildet, die Schilddrüse von gewöhnlicher Grösse, die Geschlechtstheile waren normal. Die Kinder waren von gesunden Eltern und hatten gesunde Geschwister; es sind auch die einzigen Fälle dieser Art in dortiger Gegend; hinlängliche Beweise, um die Verschiedenheit von Cretinismus darzuthun. Die Körperfunctionen normal, die geistigen Thätig-

1) Lond. med. gaz. 1837. March. p. 897.
2) Med. Vereinsztg. 1836. No. 2. 3.

keiten aber, Gedächtniss, Vorstellungsvermögen, Verstand sehr wenig entwickelt, obgleich nicht ganz fehlend.

Vogelgesang, de perocephalo aprosopo foetus ovini. Diss. inaug. Regiom. 1837. 8. (Genaue Zergliederung eines Fötus mit mangelhafter Entwickelung des Gehirns, Schädels und Gesichts).

Eine Bildungshemmung der Retina hat B. Langenbeck [1]) aus einem neugebornen, ausgetragnen Lamm beschrieben. Die Augen, von der Grösse einer Erbse, lagen zwar in einer wohlgebildeten Augenhöhle, aber so dicht am Gehirn, dass ein eigentlicher N. opticus fehlte und die Sclerotica eine unmittelbare Fortsetzung der Dura mater war, die Arachnoidea und Pia mater gingen in die Arachnoidea oculi und Choroidea über, mit der letzten verband sich auch eine Fortsetzung des Plexus aus dem 3ten Ventrikel. Iris und C. ciliare fehlten. Die Retina war ziemlich stark, dick, von der Farbe des Gehirns, nach vorn mit einem schwarzen Gürtel umgeben und zog sich nach hinten allmählig zu einem Nervenohr zusammen, dessen Kanal sich nahe dem Infundibulum im Boden der 3ten Hirnhöhle öffnete. Kein Chiasma. Das Hirn normal, mit Ausnahme der vorderen Lappen, die etwas kleiner, als gewöhnlich waren.

Hyrtl [2]) hat die Gehörorgane einiger Taubstummen untersucht. Bei einem 7jährigen Knaben (in welchem sich ausser der Missbildung des Ohrs einige merkwürdige Gefässabnormitäten zeigten) war das Trommelfell verdickt und pergamentartig vertrocknet, die Gehörknöchelchen waren atrophisch, im rechten Ohre war das ovale Fenster durch Knochenfortsätze von den Rändern aus überwachsen, der Fuss des Steigbügels mit dem Rande des ovalen Fensters verwachsen; statt der Schenkel des Steigbügels fand sich nur ein kurzer Knochenstiel ohne Gelenkfläche. Der M. stapedius und die Eminentia papillaris fehlten (das Letztere ist nach Hyrtl und Berres eine häufig vorkommende Abnormität). Von den halbzirkelförmigen Kanälen war nur der innere vorhanden; vom obern erschienen nur die Anfänge am Vestibulum als 2 blinde Recessus, der äussere fehlte gänzlich. Die Lamina spiralis der Schnecke hörte in der Mitte der 2ten Windung auf. Im linken Ohre war der Steigbügel ebenfalls atrophisch, der äussere halbzirkelförmige Kanal fehlte. Die Hörnerven schienen in beiden Ohren atrophisch. — Bei einem andern Kinde, welches einige Schallempfindung gehabt hatte, endete der äussere halbzirkelförmige Kanal in der Hälfte seiner Krümmung blind,

---

1) De retina, observationes anatomico-pathologicae. Gött. 1836. 4. p. 138.

2) Med. Jahrbücher des österr. Staats. Bd. XI. p. 423 ff.

der obere und innere waren, da ihre gemeinschaftliche Einmündung ins Vestibulum verschlossen war, zu einer einzigen, Sförmig gekrümmten Röhre vereinigt. Die Schnecke war nur eine einfache Höhle, durch eine ansehnliche Oeffnung mit dem Vestibulum communicirend. In dem einen Ohr waren die Schenkel des Steigbügels nicht mit einander verbunden. — In einem 3ten Falle war die Basis des Steigbügels sehr klein und nur gleichsam das knopfförmige Ende des einen Schenkels, da der andere quer verlief und spitz endete. Die Schnekkenwindungen waren unvollständig, ohne Lamina spiralis und daher ohne Scalen.

An diese Beobachtungen schliessen sich noch mehrere über Missbildung des Gehirns bei Synotie und unvollkommen entwickeltem Gehörorgan bei Anencephalen und Hemicephalen. Merkwürdig ist darunter eine Anomalie im Verlauf der Chorda tympani, welche, statt mit dem N. lingualis, mit dem N. ad tensorem tympani sich verband. Das Ganglion inframaxillare des N. lingualis fehlte, woraus wohl auf einen Zusammenhang desselben mit der Chorda tympani zu schliessen wäre. Unwegsamkeit oder vielmehr Mangel des mittlern Theils der halbzirkelförmigen Kanäle haben auch Cock in 2 Fällen u. Thurnam in einem Falle von angeborner Taubheit beobachtet [1].

Gurlt [2]) hat folgende Bildungshemmung der weiblichen Genitalien eines Fohlen beschrieben: die Eierstöcke und die Abdominalenden der Tuben normal, die Tuben nur 1″ lang, blind endend. Statt des Uterus ein 1″ langer, platter, solider Körper, nach vorn in 2 allmählig zwischen den Mutterbändern sich verlierende Fäden auslaufend. Mutterscheide an beiden Enden verschmälert und geschlossen, eng. Schamspalte und Schamlippen fehlten; statt derselben eine Raphe. Constrictor cunni und Clitoris vorhanden. — Fälle von fehlerhafter Bildung der Geschlechtstheile Legros. Journ. des Connaiss. médicochirurg. 1836. Jan. Coste ebendas. — Ungewöhnliche Formen von sogenanntem Hermaphroditismus haben Eschricht und Matthes beschrieben. Der erste [3]) sah bei zwar missbildeten, aber doch deutlich erkennbaren inneren weiblichen Geschlechtstheilen eine Art Hodensack, leer und ohne Raphe, und einen perforirten mit einer Vorhaut versehenen Penis. Das von Matthes [4]) beschriebene und abgebildete Kind hatte im

1) Medico-chirurg. transactions. Vol. XIX. Lond. 1835.
2) Magazin für die Thierheilkunde. 1836. p. 320.
3) In diesem Archiv. 1836. p. 139.
4) de vitiata genitalium genesi, quae hermaphroditica dicitur. Amst. 1836. 8.

Innern der Bauchhöhle die Hoden über den Leistenringen; die aus ihnen entspringenden Vasa deferentia mündeten, wie es schon öfter beobachtet wurde, hinter der Harnblase in ein Organ, welches die Gestalt eines 2hörnigen Uterus hatte. (Verschmolzne Samenbläschen?). An der Stelle der äusseren Geschlechtstheile aber waren nur 2 hohle und leere, runzliche Hautfalten, zwischen welchen sich 2 kleinere Falten befanden, die eine enge und blinde Oeffnung umgaben.

Hayner, Nierenverschmelzung. Allg. med. Ztg. 1837. No. 52. Thurnam, angeborne Missbildung der Urinwerkzeuge. Ld. med. gaz. 1837. Aug. p. 717. (Die linke Niere atrophisch, der Ureter obliterirt; die rechte Niere vergrössert, der Ureter in 4 grosse Blasen ausgedehnt, welche durch enge Einschnürungen von einander abgegrenzt waren.) — Gorham [1]) fand bei einem Kinde mit Atresia ani, welches bald nach der Geburt starb, das Rectum in einen Blindsack ausgedehnt, der durch einen 2 Linien langen, engen Gang in die Urethra, und vor der Pars prostatica derselben mündete. Fälle von Mangel des Mastdarms beschrieben Schwabe in Blasius, klin. Ztschr. 1836. Heft 3. v. Chonski, de vitio quodam primae formationis etc. Berol. 1837. 4.

Wiesing, de humana quadam inferiorum extremitatum Monstrositate. Diss. in. Halae. 1836. 8. (mit Abbildg). Der rechte Unterschenkel eines (noch lebenden) Kindes etwa in der Mitte seine Länge im Winkel nach hinten gebogen, vielleicht in Folge einer Fraktur, die Ferse in die Höhe gezogen. Es waren nur 2 Mittelfussknochen und 2 Zehen vorhanden.

Angeborne Dislocation des Magens. Derselbe lag ganz in der Brusthöhle in einem häutigen Sacke, auf den sich Muskelfasern vom Zwerchfell aus erstreckten. Dieser Fall einer nicht seltnen Missbildung, mit der die Patientin 19 Jahre alt wurde, ist in semiotischer Hinsicht von Interesse. Bright in Guy's Hosp. Rep. 1836. Sept. — Einen angebornen Zwerchfellbruch beschreibt Przybylko, de pravo organorum situ. Cracov. 1837.

Vollständige Umkehrung der Brust- und Baucheingeweide, Watson in Lond. med. gaz. Juni. 1836. p. 393. Snowden ebendas. p. 403. Petréquin, Gaz. Med. 1837. No. 13. Tonelli in Omodei Annali. 1837. Majo. Verkehrte Lage der Baucheingeweide, Raleigh in Lancet. 1836. No. 11.

Von Barkow's Anatomie der Doppelmissgeburten [2]) ist der 2te Band erschienen, welcher eine Zusammenstellung aller

---

1) Lond. med. gaz. 1837. Dec. p. 528.
2) Monstra animalium duplicia per anatomen indagata. Tom. II. Lips. 1836. 4.

hieher gehörigen Beobachtungen, nach den einzelnen Systemen und Organen aufgezählt, enthält. Es ergiebt sich daraus, dass wie in der Form der äusseren Theile, so auch in der der inneren alle Stufen von der einfachen Vergrösserung eines Organs bis zu dessen vollständiger Duplicität vorkommen. Das Detail dieser Abnormitäten aber ist keines Auszugs fähig. Barkow theilt diese Monstra nach Meckels Vorgang in 2 grosse Klassen, Doppelmissgeburten durch Implantation, die Nabelgefässe der einen Frucht von einem Theile der andern entspringend, oder wo der eine unvollkommne Fötus in dem andern vollkommnern eingeschlossen ist, und Doppelmissgeburten durch Verschmelzung gleichnamiger Organe. Die letzteren zerfallen wieder in 3 Klassen, je nachdem die Spaltung in der obern Körperhälfte oder in der untern anfängt, oder von beiden Enden aus gegen die Mitte vorschreitet. Die Benennungen der Arten endlich entlehnt der Verfasser von der Stelle, wo die Verschmelzung beider Hälften anfängt, z. B. Diprosopus, Dicoryphus, Dicephalus, Didymus symphyothoracogastrius etc. bei der Verdoppelung von oben, Diaedocus, Dipygus, Dihypogastrius bei der Verdoppelung von unten. Eine Doppelbildung der vorderen, mittleren Theile des Stamms, namentlich der Nabelgegend kommt nicht vor. Auch Berichte von Doppelmissgeburten, die durch den Rücken verbunden gewesen sein sollen, hält Barkow für nicht hinreichend constatirt. Die Entstehung der Doppelmissgeburten durch Implantation erklärt Barkow in allen Fällen aus der Verbindung zweier anfangs völlig getrennter Keime, von denen der eine in den andern eindringe. Die Doppelmissgeburten durch Verschmelzung leitet er her entweder aus Verwachsung zweier anfangs getrennter Keime, oder aus einem einzelnen, aber gleich anfangs zum Theile doppelten oder endlich aus einem einfachen, durch Zufall sich spaltenden Keime. — Cruveilhier [1]) theilte die Anatomie von 2 am Bauche verwachsenen Zwillingen mit, bei denen nur das Herz und ein Theil des Dünndarms einfach war: alle übrigen Theile waren doppelt vorhanden. Das Herz bestand aus 2 Ventrikeln, deren jeder Einem Fötus angehörte und Aorten- und Lungenkammer zugleich war und Einem ungetheilten Vorhofe. Die beiden Lebern lagen nicht neben-, sondern hintereinander mit ihren hinteren Rändern etwas verwachsen und so gegeneinander gekehrt, dass der sonst vordere Rand der hintern Leber mit dem Grund der Gallenblase gegen die Wirbelsäule hinsah. — Alessandrini, genaue Beschreibung und anatom. Untersuchung einer Doppelmissgeburt mit einfachem Kopf und Anencephalie in N.

---

1) Anatomie pathologique. Paris. fol. Livr. 25. 1836.

Comm. acad. scient. Bonon. 1836. p. 177. Tab. III — VII. Rohrer Beschreibung eines todtgebornen, 2 köpfigen Kindes, Oesterr. Med. Jahrb. Bd. XV. p. 91; ein ähnlicher Fall von Gerold in Blasius klin. Ztschr. Bd. I. Heft 4. Rokitanski, Beschreibung des Skeletts einer doppelköpfigen Missgeburt mit einfachem Stamm, Med. Jahrb. des österr. Staats. 1836. X. p. 133.

v. Baer beschrieb einen aus den Knochen von 2 obern Extremitäten, Muskeln und vielem Fett bestehenden Anhang am Halse einer Kuh, welcher mittelst eines sehnigen Bandes auf dem gespaltenen Dornfortsatz des 5ten Halswirbels befestigt war und seine Nerven, zwar gesondert von den Nerven des Körpers des Thieres, aber doch nur als Aeste von dessen Rückenmarksnerven erhielt. (Bulletin de l'Acad. de Petersb. 1836. N. 16.)

Fall von doppelter Brustwarze. Rokitanski, a. a. O. p. 302. Ueberzählige Brüste und Brustwarzen erblich in einer Familie, Petréquin, Gaz. med. de Paris 1837. No. 13. — Mondini, Uterus duplex beim Menschen in N. comment. Acad. sc. Bonon. 1836. p. 350. Petréquin, Missbildungen der Harnwerkze (überzählige Ureteren, Offenbleiben des Urachus). Gaz. méd. 1837. No. 13.

Ein Fall von Ueberzahl der Finger u. Zehen, Froriep's Not. 1837. No. 67. Beck vergrösserter Umfang der rechten obern Extremität, mit abnormer Grösse des Daumens und Zeigefingers der rechten Hand (angeboren), in Heidelb. med. Annalen. 1836. p. 89.

Ueber Verschmelzung der Knochen in Doppelmissgeburten s. Heer, de concretione ossium normali et morbosa. Diss. Wratisl. 1836. 4.

Reina [1]) hat einen Fall von anscheinender Triplicität beim Menschen beschrieben. Das Monstrum trug auf einem sehr dicken Thorax, dessen rechter Theil bedeutend breiter war, als der linke und 2 Brustdrüsen hatte, 2 Hälse, einen von gewöhnlicher Dicke auf der linken Seite mit einem Kopfe, und einen dickern, rechten Hals mit 2 Köpfen. Zwei normale Arme fanden sich an den beiden Seiten des Thorax, ein dritter, kurzer mit doppelter Hand, sass auf dem Rücken, nahe dem Ursprung der Hälse. Der Körper unterhalb des Thorax war einfach und normal. Das Innere des Thorax war durch eine vertikale, von einer Duplikatur der Pleura gebildete Scheidewand in 2 Höhlen getheilt, deren jede ein Herz und einen Lappen der Thymus enthielt ein dritter Lappen dieser Drüse befand sich in der Scheidewand. Die beiden Lungen-

1) Froriep's Notizen 1837. No. 57.

flügel der linken Höhle waren normal; die der rechten von abnormer Grösse und Zahl der Lappen; ihre weite Trachea spaltete sich nach oben in 2, deren jeder ein Kehlkopf entsprach; die Speiseröhren, ursprünglich dreifach, verschmolzen bald zu einer rechten, weitern, und einer linken, die unmittelbar über der Cardia zu einer einzigen zusammentraten. Aus der rechten Aorta, die den rechten und mittlern Kopf versorgte, entsprangen 5 Stämme, einer für den rechten, einer für den Rückenarm und 3 Carotiden, deren mittlere sich in die linke Carotis des rechten und die rechte Carotis des mittleren Kopfs spaltete. Ebenso vereinigten sich die rechten Jugularvenen des mittlern Kopfs mit den linken Jugularvenen des rechten Kopfs. Die Wirbelsäule war bis ans Ende doppelt und auch das Becken hatte 2 Kreuz- 4 Darmbeine, aber nur 2 Sitz- und Schambeine. Die Halswirbel der rechten Hälfte zeigten wieder unvollkommene Doppelbildung. Das breite Manubrium sterni articulirte mit 4 Schlüsselbeinen; die 2 accessorischen lagen auf dem obern Rande auf und gehörten dem Rückenarme an, der auch 2 Schulterblätter besass.

Wir haben die Triplicität eine scheinbare genannt, da hier weder eine gleichmässige Verschmelzung von 3 Keimen, noch eine gleichmässige Spaltung des einfachen Keimes in 3 statt fand, sondern nur eine fortschreitende Duplicität, indem die rechte obere Hälfte erst nach ihrer Trennung von der linken wieder doppelt zu werden begann.

Hinsichtlich der Art wie der Kreislauf in herzlosen Missgeburten unterhalten wird, geben 2 von Hodgkins und Cooper [1]) mitgetheilte Fälle Aufschluss. Die Acephali waren, wie fast immer, zugleich mit wohlgebildeten, lebenden Kindern geboren; der eine bestand zur Hälfte aus einem häutigen Sacke, welcher die Stelle des Kopfes, Halses und eines Theils des Thorax vertrat, und zur andern Hälfte aus dem Unterleib, Becken und den vollständig entwickelten unteren Extremitäten. Von den Knochen der obern Körperhälfte waren nur 10 Wirbel, ebenso viel Paar Rippen (ohne Brustbein) und Rudimente von Schlüsselbeinen zu finden. Die Harn- und (weiblichen) Geschlechtsorgane waren vollständig vorhanden, die Nebennieren sehr gross, von den übrigen Baucheingeweiden war nur der Dickdarm und ein Theil des Dünndarms zu finden; dieser und der Blinddarm mit seinem wurmförmigen Fortsatz lagen in einem Bauchbruche neben dem Nabel Der andre war minder vollkommen, hatte nur 3 Paar Rip-

1) Guy's Hospital Reports. No. 2. Apr. 1836. p. 218.

pen und nur eine Unterextremität. Dieser besass mit seinem Zwillingsbruder eine gemeinschaftliche Placenta, aber die Eihüllen waren doppelt, eine grössere Höhle für die gesunde, eine kleinere für die kopflose Frucht; durch die Scheidewand zwischen beiden, von den einander berührenden Wänden beider Höhlen gebildet, war die Placenta in eine grössere und eine kleinere Portion getheilt, von denen jene dem grössern, diese dem kleinern Ei angehörte. Aus der grössern Hälfte der Placenta erhoben sich Nabelarterien und eine Nabelvene, die den Nabelstrang des gesunden Kindes zusammensetzten, aus der kleinern Hälfte kam eine Nabelvene und eine Nabelarterie für den Nabelstrang des Acephalus. Aber die Nabelvene dieses letztern communicirte mit einem starken, über die Oberfläche der Placenta verlaufenden Ast des gesunden Kindes, und ebenso kamen von den Arterienstämmen der Placenta des gesunden Fötus 2 Aeste, welche die Nabelarterien des acephalischen zusammensetzten. Es war also freie Communnication zwischen den Nabelgefässen beider Zwillinge, und die Blutbewegung in der Nabelarterie des Acephalus konnte von dem Herzen des gesunden Zwillings aus bewirkt werden. Das Gefässsystem verhielt sich in beiden acephalischen Früchten ziemlich gleich; in der vollkommner ausgebildeten bestand das Arteriensystem aus einer Aorta, welche den Eingeweiden Zweige abgab und sich nach oben in 2 Aeste theilte, nach unten auf gewöhnliche Weise in die beiden Iliacae spaltete, von denen die linke die Nabelerterie aufnahm. Die Nabelvene gab nach ihrem Eintritt in die Unterleibshöhle zuerst die linke Vena iliaca ab, aus welcher die rechte entsprang, weiter oben Aeste für die Körperwände, den Darm, die Nieren und Nebennieren. Wenn das Blut in den Nabelgefässen des kopflosen Zwillings dieselbe Richtung beibehielt, die es in den Nabegefässen des gesunden hatte, so musste es in den Körperarterien des kopflosen von der Iliaca aus abwärts und in der Aorta aufwärts strömen, dann in die Venen übergehn und in der Hohl- und Nabelvene, seiner gewöhnlichen Richtung entgegen, abwärts und gegen die Placenta hinfliessen. — Wollte man dagegen annehmen, dass der Blutlauf in den Nabelgefässen des Monstrum die gewöhnliche und also in den Körpergefässen eine der gewöhnlichen entgegengesetzte Richtung gehabt habe, wofür allerdings der Umstand sprach, dass die Venen desselben im ganzen Körper ohne Klappen zu sein schienen, so hätten in den anastomosirenden Zweigen der Placenta die Blutströme beider Früchte sich entgegen kommen müssen und es ist überdem nicht einzusehn, auf welche Art die Blutbewegung im Acephalus zu Stande gekommen sein sollte. — Venen ohne

Klappen sah auch Houston [1]) bei einem kopf- und herzlosen Fötus, dessen Placenta mit der eines normalen Fötus verwachsen war; die Nabelvene mündete in die eine V. iliaca. — Vielleicht fand eine ähnliche Communication der Nabelgefässe statt bei der von Nicholson in diesem Archive [2]) ausführlich beschriebnen herzlosen Missgeburt, einem Kopf ohne Rumpf, von der nur durch die Nachricht der Hebamme constatirt ist, dass sie mit einem kleinen Gefäss an der Nachgeburt angeheftet war, wie die Nabelschnur des gesunden Kindes an der andern Seite an der nämlichen Nachgeburt angeheftet war. Nockher [3]) machte die Entbindung eines Kindes, auf dessen schwertförmigem Fortsatz und kurzen Rippen linkerseits mittelst eines schmalen, kaum einen halben Zoll langen Stiels ein Kopf mit schwachen Rudimenten von Halswirbeln aufsass, dessen Gefässe mit den Gefässen des Thorax des ausgebildeten Kindes kommunicirten. Wir haben also in diesen Fällen gleichsam eine Stufenreihe in der Ablösung des Kreislaufs der herzlosen Frucht von der andern. Die Gefässe der ersten hängen in Nockhers Fall mit den Körpergefässen, in dem von Nicholson beschriebnen mit den Nabelgefässen in den Cooper'schen mit den Placentargefässen der ausgebildeten Frucht zusammen.

Weger, de luxatione cruris congenita. Diss. inaug. Regimont. 1836. 8. Der Unterschenkel war, wahrscheinlich durch äussere Gewalt während der Schwangerschaft nach vorn luxirt, die Gelenkenden aber normal beschaffen. Der Verf. stellt daher mit Unrecht diesen Fall zusammen mit der angebornen Luxation der Oberschenkel, welche Folge einer Missbildung der Gelenkpfannen ist.

Isidore Geoffroy St. Hilaire, traité de tératologie T. II. III. Paris. 1836. 8.

Scholtz. de evolutionibus retardatis, adjecta exomphali singularis observatione. Berol. 1836. 8. Kiesselbach, de foetu hepate destituto. Diss. inaug. Hanau. 1836. 4. (Die Nabelvene gab an der Stelle, wo die Leber liegen sollte, eine Menge vielfach verzweigter und blind endender Aeste ab).

Graetzer, die Krankheiten des Fötus. Breslau. 1836. 8. (Mit Ausschluss der Bildungshemmungen).

---

1) Dublin Journal. 1836. Novbr.
2) 1837. p. 328.
3) Med. Vereinszeitg. 1837. No. 3.

Entzündung.

Den Einfluss der Nerven auf die Entzündung hat Hausmann [1]) untersucht. Bei der Rehe (einer Entzündung der Beinhaut des Hufbeins beiden Pferden) wurden die Entzündungserscheinungen nach Unterbindung einer Fesselarterie nicht vermindert, wohl aber nach Durchschneidung der Fesselnerven vollständig beseitigt. Die verstärkte Pulsation der Röhrbeinarterie bei einer künstlich erregten Hautentzündung auf der Fessel wurde mittelst Durchschneidung des N. tibialis augenblicklich auf den normalen Stand herabgesetzt. Er vermuthet (p. 23), dass Entzündung mit einer Erschlaffung der leidenden Gefässe verbunden sei und dass diese ein Durchsickern des Inhalts gestatte. — Dass in einem gelähmten Gliede nach Beinbrüchen die Callusbildung nur unvollkommen zu Stande kömmt, beweist neuerdings ein von Miescher beobachteter Fall [2]).

Ueber die Entzündungs- oder Speckhaut Schultz, System der Circulation. Stuttg. und Tüb. 1836. 8. p. 97. Montault, Journ. hebd. 1836. No. 4.

Der allgemeinste u. daher wichtigste unter den path. Processen, die Eiterbildung u. Granulation, ist in den verflossenen Jahren auf eine, den neueren Fortschritten der Physiologie entsprechende Weise behandelt u. aufgeklärt worden. Eine sehr zeitgemässe Preisaufgabe der Berliner medizinischen Fakultät hat 2 Arbeiten veranlasst, von Güterbock [3]) und Wood [4]), von denen die erstere unstreitig den besten zuzuzählen ist, die über diese Materie erschienen sind. Miescher hat in seinem Werke über die Knochenentzündung (p. 169 ff.) eine sehr gute kritische Zusammenstellung des bisher Geleisteten gegeben. Bonnet [5]) obgleich unbekannt mit den microscopischen Eigenschaften des Eiters, u. Fischer [6]) lieferten einzelne Beobachtungen über seine chemische Zusammensetzung. Die Kenntniss der microscopischen Elemente desselben wurde durch Donné [7]), Gluge [8]) und Valentin [9]) bereichert. Der gute Eiter ist mässig flüssig

1) Ueber Entzündung. Hann. 1837. 8. und Holscher's Annalen. Bd. I. Hft. 3.

2) De inflammatione ossium. Berol. 1836. 4.

3) De pure et granulatione, comm. phys. in univ. Frid. Guil. a gratioso medicorum ordine praemio aureo ornata Berol. 1837. 4.

4) De puris natura atque formatione. Berol. 1837. 4.

5) Gaz. méd. 1837. — Lond. med. Gaz. 1837. Decbr.

6) De puris indole ejusque a pituita discernendi methodis. Dorpat. 1836. 8.

7) Arch. générales. 1836. Aout.

8) Caspers Wochenschrift. 1837. No. 39.

9) Repertorium für Anatomie und Physiologie. 1837. Heft. 2.

u. zähe, frisch von specifischem Geruch, der nach dem Erkalten fehlt u. von süsslichem Geschmack. Sein specif. Gewicht beträgt 1.030. Er fault nicht leicht. Wood fand keine Veränderung im Eiter, der 6 Wochen lang mit 3 Theilen Wasser und bei 12 — 15° R. in einem offnen Gefässe gestanden hatte. Eiter, sowohl von gutartigen, als auch krebshaften, necrotischen, syphilitischen, scrofulösen, brandigen Geschwüren reagirt im frischen Zustande alkalisch, nach einiger Zeit aber neutral oder sauer, wahrscheinlich weil sich durch Zersetzung Essigsäure bildet. Ebenso, wie Eiter, verhält sich Tripperschleim, während die Materie des Fluor albus immer saure Reaction zeigt. (Güterbock.) Aller Eiter besteht aus einem flüssigen Theile und aus Kügelchen, die in der Flüssigkeit suspendirt sind und dieselbe trüben. Durch Filtration lassen sich die Kügelchen nicht vollständig trennen, besser dadurch, dass man den Eiter eine Zeit lang ruhig stehn lässt, wodurch die Kügelchen sich senken. Güterbocks Analyse der Eiterflüssigkeit (des serösen Theils des Eiters) ist folgende: sie enthält viel Eiweiss, welches durch Kochen, durch Weingeist, Salz- oder Salpetersäure gefällt wird. Dies Eiweiss unterscheidet sich vom Hühnereiweiss, wie das des Blutserum, dadurch, dass es von Aether nicht gefällt wird. Ausser dem Eiweiss befindet sich in der Eiterflüssigkeit eine neue Substanz, Pyine (Güterbock.) Sie wird zugleich mit dem Eiweiss durch Alkohol gefällt, und aus dem Niederschlag durch Wasser ausgezogen. Eine geringe Quantität Eiweiss, welche das Wasser zugleich mit aufnimmt, kann durch Kochen präcipitirt und dann durch Filtration vollständig getrennt werden. Aus der wässrigen Lösung der Pyine bildet sich durch Essigsäure und Alaun ein Sediment. Alaun zeigt sich dabei als Reagens empfindlicher, indem es die Pyine aus einer Lösung, die durch Essigsäure nur getrübt wird, in Flocken niederschlägt; der Niederschlag wird weder durch Essigsäure noch durch Alaun, noch durch Neutralsalze gelöst. Ein Tropfen Salzsäure färbt die wässrige Lösung gelb, bei fernerem Zusatz von Salzsäure wird dieselbe wieder klar; aus dieser sauren Lösung schlägt Blutlaugensalz Nichts nieder. Käsestoff u. Chondrin (Müller.), welche ebenfalls durch Alaun und Essigsäure gefällt werden, unterscheiden sich vom Pyin folgendermaassen: Chondrin dadurch, dass es durch Kochen zu Leim verwandelt wird, und dass der durch Alaun bewirkte Niederschlag sich in Alaun und anderen Salzen wieder löst, Käsestoff durch die Reaction gegen Blutlaugensalz und durch die Auflöslichkeit des essigsauren Niederschlags in grösseren Quantitäten von Essigsäure. Das Pyin findet sich nicht nur im Eiter, sondern auch im Schleim und in der Tuberkelmaterie.

Heisser Alkohol zieht aus dem Eiter ein Fett aus, wel-

ches bei 6° schmilzt, bei höherer Temperatur mit ammoniacalischem Geruch verbrennt. Mit Liq. Kali caust. liess sich dies Fett verseifen, der Rückstand krystallisirt beim Erkalten nicht, ist also von Cholostearin verschieden. Auch Bonnet zog mit Alkohol aus dem Eiter ein Fett aus, welches in allen Reactionen dem aus dem Blut gewonnenen Fette (nach Denis) gleichen, aber phosphorfrei sein soll und mit dem Serum des Eiters eine Emulsion bilde. Durch Schwefelsäure werde dies Fett roth gefärbt und von seiner Gegenwart rühre also die, nach Berzelius constante Eigenschaft des Eiters her, dass derselbe durch Schwefelsäure eine röthliche Färbung annimmt. Bonnet, der die Eiterkügelchen nicht kennt, leitet das verschiedene Ansehn der Eiterarten blos von der Menge des Fettes ab, welches sie enthalten. Der schleimige, fadenziehende Eiter kalter Abscesse sei sehr arm an Fett. Ausserdem enthält das spirituöse Extract der Eiterflüssigkeit nach dem Erkalten Osmazom und Essigsäure (wahrscheinlich an Natron gebunden), vielleicht auch Milchsäure, da diese immer mit Osmazom zusammen vorkömmt und ein Fett, welches erst bei — 2 — 3° niederfällt, sich aber übrigens verhielt, wie das vorige. Freies Fett, durch das Mikroskop als Fettbläschen nachweisbar, fand Güterbock im Eiter, Ref. im eitrigen Schleim [1]; auch Valentin [2]) gedenkt der mikroskopischen Oeltröpfchen im Eiter und der Jauche. Die Salze des Eiters sind salzsaures Natron, Kali, salzsaurer Kalk, phosphorsaures, schwefelsaures und wahrscheinlich auch essigsaures und milchsaures Natron, phosphorsaure Magnesia und Kalkerde; von Eisen fand Güterbock eine Spur, die sich nur durch Liq. ammon. hydrothion. entdecken liess, nicht aber durch Blutlaugensalz (gegen Preuss, S. dieses Archiv 1836. p. CCXV). Nach Wood aber bewirkt Blutlaugensalz in dem essigsauern Extract aus den Eiterkörperchen, nachdem Schwefelwasserstoff durchgeleitet worden, eine blaue Färbung. Das Eisen würde demnach an die Schalen der Eiterkörperchen gebunden sein. Fischer und Bonnet stellten Eisenoxyd durch Einäscherung dar, und durch Digestion des in Wasser und Weingeist unlöslichen Theiles des Eiters mittelst Salpetersäure, welche eine geringe Menge Eisenoxyd und phosphorsauren Kalk auflöste. Auch eine Spur von Kieselerde liess sich nachweisen. (Güterb.). Bonnet hält dafür, dass die Bestandtheile des Eiters, ehe er mit der atmosphärischen Luft in Berührung gewesen, durchaus dieselben seien, wie die des Bluts und nur der Färbestoff des letztern fehle. An der Luft aber erleide er durch Fäulniss Veränderungen, die hauptsächlich durch seinen Schwefelgehalt be-

---

1) Symbolae ad Anat. vill. Berol. 1837. 4. p. 24. Nota.
2) a. a. O. p. 259. 263.

dingt seien. Dass Eiter, ebensowohl wie Eiweiss, Blutwasser, hydropische Flüssigkeit u. s. f. Schwefel enthalte, beweist **Bonnet** durch mehrere Experimente. Kocht man Eiter mit Kali oder Natron, so werden die Salze von Blei, Eisen, Quecksilber u. A. durch Dämpfe geschwärzt, Antimoniumsalze geröthet, weisser Arsenik gelb gefärbt u. s. w., wie von Schwefelwasserstoffdämpfen. Eiter mit Ammonium gekocht, entwikkelt schwefelwasserstoffsaures Ammonium zugleich mit den Wasserdämpfen, welches dieselben Wirkungen auf Metalle zeigt. Auch bei gewöhnlicher Temperatur zeigen die genannten Metalle Entwickelung von Schwefelwasserstoff aus dem übelriechenden Eiter fauliger und brandiger Geschwüre. Dass cariöser Eiter die bleihaltigen Mittel schwärzt, ist bekannt; diese Eigenschaft kömmt indess dem Eiter nicht als Knocheneiter zu, sondern kömmt auch bei Eiterung in weichen Theilen vor, wenn die Geschwüre tief, der Luft ausgesetzt sind, der Eiter sich zersetzt und Schwefelwasserstoff bildet. Durch diese Materie wird auch oft das Blut in den Wänden grosser Abscesse, welche während des Lebens geöffnet worden waren, tief schwarz gefärbt und es kann alsdann die irrige Ansicht entstehn, als seien die Wände des Abscesses brandig gewesen. Es ist bemerkenswerth, dass solcher Eiter, dessen Dämpfe schon bei gewöhnlicher Temperatur auf Schwefelwasserstoff reagiren, keine solche Reaction zeigt, wenn die metallischen Salze auf den flüssigen Eiter selbst wirken. **Bonnet** schreibt dies der Gegenwart des Eiweisses zu, welches die eigenthümlichen Reactionen andrer Stoffe verhindere. — Bei der Zersetzung des Eiters bildet sich nach **Bonnet** auch Ammonium; und von der Absorption des hydrothionsauren Ammonium, welches bekanntlich ein heftiges Gift ist, leitet er die üblen Zufälle her, welche in Folge der Eröffnung von kalten und Gelenkabscessen so häufig beobachtet worden, während die Absorption eines Eiters, der nicht mit der Luft in Berührung gewesen, ohne alle üblen Folgen sei. (?) Er schlägt daher vor, kalte Abscesse unter Wasser zu öffnen und sogleich wieder zu schliessen. Bei einem Patienten, der an Gangrän des Zellgewebes litt, fand er freies Ammonium und Schwefelwasserstoff auch im Blut und Urin.

Güterbock's quantitative Analyse des Eiters aus einem Abscess ist folgende:

Wasser	86,1
Fett (in heissem Weing. löslich)	1,6
Fett (in kaltem Weing. lösl.) u. Osmazom	4,3
In Weingeist unlösl. Substanzen (Eiweiss, Pyin, Eiterkörnchen)	7,4
Verlust	0,6
	100,0

An Salzen enthielt der Eiter 0,8%, nämlich 0,7% in Wasser, 0,1% in Salpetersäure löslich.

Wood giebt folgende quantitative Analyse, als das Mittel aus 2 verschiednen, bei welchen indess die Eiterflüssigkeit mit Eiterkügelchen zugleich angewandt wurde. Die festen Bestandtheile des Eiters bestanden in 100 Theilen aus:

Nur in Aether löslicher Materie		1,10
In kaltem Weing. lösl., in Wasser unlösbare Materie (ölsaures Natron)		7,64
In Weing. u. Wasser lösl. (Osmazom, salzsaures Natron und andere Natronsalze)		5,84
Nur in Wasser löslich	Eiweiss	13,36
	Eine thierische Materie, Speichelstoff mit einem leimartigen Stoff u. salzsaures Natron	11,60
In Aether, Weing. und Wasser unlösl. (Eisenoxyd, phosphors. Kalk, Schwefel (?), eine fibröse Materie)		60,46

700 Gran Eiter enthielten 100 Gr. feste Bestandtheile.

Wood's leimartiger Stoff, den er nicht näher charakterisirt, ist wohl Güterbock's Pyin. Seine fibröse in Wasser und Weingeist unlösliche Materie verhielt sich gegen Wasserstoffsuperoxyd wie Faserstoff und Schleim, indem sie dasselbe zersetzte. Sie besteht offenbar zum grössten Theil aus den Kernen der Eiterkörperchen.

Die Kügelchen des Eiters sind bald in grösserer, bald in geringerer Anzahl vorhanden; je dicker u. besser der Eiter, um so mehr Kügelchen. Auch Valentin u. Fischer bemerken, dass die Flüssigkeit der Jauche nicht dünner, als die des Eiters, aber ärmer an Kügelchen sei. Die grösseren haben einen Durchmesser von 0,0004 — 0,0005″ par. sie sind von ziemlich gleicher Grösse und Form, gewöhnlich ziemlich rund, seltner unregelmässig; die meisten haben eine unebne Oberfläche, so dass es den Anschein hat, als seien sie mit kleineren Kügelchen besetzt. Sie sind durchsichtiger und minder gefärbt, als Blutkügelchen. Zwischen diesen grösseren Eiterkügelchen schwimmen, in geringerer Anzahl, kleinere Körnchen, von den meisten Beobachtern übersehn, die selten die Grösse von Blutkörperchen erreichen. (Güterbock). Nach Wood haben die meisten Eiterkörnchen 0,0005″ engl., manche nur 0,00035″, andre 0,0008″. Sie sind meist rund; im Eiter entzündeter Schleimhäute auch oval. Uebrigens beschreibt er ihre Form wie Güterbock. Wichtig ist die folgende Beobachtung Güterbock's: Die grösseren Eiterkörperchen werden nämlich, wenn sie einige Zeit mit Wasser in Berührung waren, gegen den Rand durchsichtiger, in der Mitte dunkler, dieselbe Veränderung erleiden sie

durch Weingeist. In Essigsäure (auch in sehr verdünnter Ref.) wird die Schale durchsichtig, löst sich endlich auf und hinterlässt als Kern, eins, zwei oder drei kleine Körperchen, von etwa 0.0001" par. Durchmesser, deren viele einen mittlern Eindruck zeigen. Auch durch Reiben und Schütteln platzt die Schale zuweilen und der Kern wird frei. Mineralische Säuren lösen dagegen die Schale nicht auf. Die essigsaure Lösung der Schalen der Eiterkörperchen wird von Blutlaugensalz gefällt und schlägt sich durch Neutralisation der Essigsäure mittelst Kali carbon. nieder, gehört also zu den eiweissartigen Körpern; die Kerne scheinen sich in kaust. Kali aufzulösen. Diese Kerne sind es wohrscheinlich auch, die Valentin beschreibt als genau runde, gelbliche, grössere oder kleinere Pünktchen, mit denen die Oberfläche der Eiterkügelchen besetzt sei, und die sich, wenn der Eiter längere Zeit stehe, ablösen, während die Eiterkügelchen selbst ihre primäre Form verlieren und zu unregelmässigen, gelblichen Fetzen werden. Man kann sich aber, wenn man verdünnte Essigsäure auf die Eiterkügelchen wirken lässt, und dadurch die Veränderungen derselben langsam hervorbringt, mit Bestimmtheit überzeugen, dass die kleinen gelblichen Körperchen wirklich im Innern des Kügelchens und in einem Haufen zusammen liegen, und die unregelmässige Gestalt der Kügelchen nach längerm Macceriren rührt eben davon her, dass sie zerreissen, um die Kerne auszustreuen. Als Kerne werden die gelblichen Kügelchen auch von Donné und Gluge betrachtet. Der letztere hat auch bereits die Auflöslichkeit der Schale in Essigsäure beobachtet, giebt aber die Zahl der Kerne unrichtig an (bis auf 6). Ich habe meistens nur 2 und nie mehr als 4 gesehen. Das allmählige Zerfallen des einfachen Kerns in diese kleineren (2—4) Fragmente ist den genannten Beobachtern entgangen. (Vgl. meine Abhandl. in Hufeland's Journ. 1838. May.) Auch nach Wood werden durch Mineralsäuren die Eiterkörnchen nicht verändert, von Jodtinctur werden sie gelbroth gefärbt; von kaust. Ammoniak werden sie nicht angegriffen. (Donné). — Der eiterförmige Schleim verhält sich wie Eiter (Güterbock, Wood, Bonnet), das eitrige Exsudat einer entzündeten Synovialhaut enthielt mehr leimartige Materie, als der gewöhnliche Eiter. (Wood). Von der Materie der rohen Tuberkeln unterscheidet sich der Eiter nach Güterbock durch seinen Eiweissgehalt (obgleich Eiweiss auch im Tuberkelstoffe nicht ganz fehlt), durch das Osmazom, statt dessen die Tuberkeln Phymatin (Preuss) enthalten und durch den Mangel des Cholestearin. Die phthisischen Sputa dagegen verhalten sich ganz, wie Eiter. Wood erwartet für die Diagnose zwischen Eiter und Schleim

mehr von der mikroskopischen, als von der chemischen Vergleichung. Mit Recht leugnet aber Güterbock einen durch das Mikroskop erkennbaren Unterschied zwischen Eiter- und Schleimkügelchen. Auch diese haben einen aus mehreren Körnchen bestehenden Kern. Dagegen unterscheiden sich Eiter und Schleim indem der reine Schleim weder Eiweiss, noch Fett enthält. Durch den Fettgehalt des Eiters wird es sehr leicht möglich, denselben im reinen Zustande oder, wenn er mit Schleim gemischt, zu erkennen; er verbrennt nämlich, wie schon Michaelis wusste, mit heller Flamme, wie Siegellack; um eine geringere Menge Eiter in Schleim zu entdecken, müsste man diesen mit Weingeist kochen, oder mit Aether schütteln. Wenn das Mikroskop zur Diagnose pathologischer Secrete dienen soll, so müsste man mehr auf die zufälligen Beimischungen, als auf die überall sich gleich bleibenden Kügelchen aufmerksam sein. Ich habe bereits auf das Vorkommen von Zellgewebefäden in phthisischen Sputa hingedeutet (Symbolae, a. a. O.) und seitdem auch öfters elastische Fasern, ringförmig zusammengewunden, in denselben gesehn, die Ueberreste der zerstörten, feinsten Bronchialäste. Vgl. Wood, a. a. O. p. 43. Valentin (a. a. O. p. 262 f. 11. 12.) hat die wesentlichen und zufälligen Bestandtheile carcinomatöser Jauchen beschrieben und abgebildet, Fetttröpfchen, Eiterkügelchen, Knorpelkörperchen, Epitheliumblättchen, Krystalle u. s. f.

Dem Wesen nach halten sowohl Güterbock als Wood die Eiterung für einen Absonderungsprocess; beide bestreiten die Ansicht, als seien die Eiterkügelchen veränderte Blutkörperchen oder Partikeln zerstörter Substanz. Von grossem Interesse sind Wood's Beobachtungen über die erste Bildung des Eiters (a. a. O. p. 31). Er verfertigte aus Glimmer so dünne Lamellen, dass 1 □" derselben nur $\frac{1}{2}$ Gr. wog, und legte dieselben auf die eiternde Fläche, nachdem er sie sorgfältig gereinigt und auch alle Eiterkügelchen entfernt hatte. Als die Lamelle 2 Minuten auf der eiternden Fläche gelegen hatte, nahm er sie wieder ab und fand sie bedeckt von einer unzähligen Menge, zwar unregelmässig gestalteter, aber ziemlich gleich grosser Blättchen, von 0,0015—0,0028" (?) engl., die bei 480-maliger Vergrösserung eine körnige Oberfläche und einen dunklern Fleck in der Mitte zeigten, wie Epitheliumblättchen. Nach 5 Minuten kamen unter diesen Blättchen (oder Zellen) schon einige Eiterkügelchen vor, die indess oval und etwas grösser waren, als gewöhnliche Eiterkügelchen. Nach zehn Minuten waren diese sehr zahlreich, und die ursprünglichen Blättchen nicht mehr zu unterscheiden. In der Kruste, welche sich auf einer Wunde eines Hundes bildete, fanden sich ebenfalls Kügelchen, reihenweise geordnet, von 0,0002" engl.

Durchm. Valentin (Repert. 1837. p. 259) hält die Eiterkörperchen für verwandt den Exsudatkörperchen; diese beschreibt er aus der Decidua und aus frischen Exsudaten der Pleura als nebeneinander liegende, unregelmässige Körperchen, die niemals genau curvisch, zuweilen mehr länglich und fadenartig seien und die erste feste Grundlage jedes Exsudates bilden. Später hat Gluge, wie es scheint, ohne Valentin's Arbeit zu kennen, mit dem Namen Exsudations- oder Entzündungskugeln, kugelförmige Körperchen belegt, 2—3Mal so gross als Eiterkügelchen, die aus kleinern Körperchen, von $\frac{1}{400}$ — $\frac{1}{500}$ Mm. und einer eiweissartigen Substanz bestehn sollen, die sich durch Essigsäure auflöse, worauf die kleineren Kügelchen isolirt erscheinen. Diese Kugeln finden sich, mit den Eiterkügelchen, in entzündeten Theilen. Ausser den Exsudatkörperchen besteht nach Valentin das Exsudat aus grösseren oder kleineren mehr oder minder membranösen Lappen, welche jene Körperchen auf sich haben, im Innern aber vollkommen hell und durchsichtig sind. In weiter fortgeschrittenen Exsudaten kommt statt dieser Substanz eine fasrige Masse vor, aus theils parallelen, theils in verschiednen Richtungen nebeneinander liegenden Fasern, die ein uneben granulirtes Aussehn haben und bei genauerer Prüfung sich zusammengesetzt zeigen aus einer Menge feinerer, nicht granulirter, weicher und heller Fäden, deren Durchmesser den der Zellgewebefäden um das 3—4fache übertrifft (Rep. für An. u. Phys. 1836. p. 133). Die Eiterung kommt nach ihm dadurch zu Stande, dass die in grosser Masse abgelagerten Exsudatkörperchen mit einer secundär abgesonderten, durchsichtigen Flüssigkeit mechanisch vermengt, gleichsam verdünnt werden. Eiter- und Exsudatkörperchen sollen sich dadurch unterscheiden, dass die letzteren etwas weniger genau in ihren Formen bestimmt, im Allgemeinen grösser und weniger mit den kleineren Molekülen bedeckt seien. Diese Unterschiede sind, wie man sieht, blos relativ und in der That finden sich oft im Eiter, wie auch Valentin bemerkt, und im Schleim alle Uebergänge zwischen Eiter- und Exsudatkörperchen. Es lässt sich auch jedes Exsudatkörperchen mittelst Essigsäure in ein Eiterkörperchen verwandeln, da, wo die körnige Schale durchsichtig wird, der Kern, einfach oder mehrfach, zum Vorschein kömmt. Der Prozess der Heilung und Narbenbildung eiternder Wunden geschähe nach Valentin's Vermuthung so, dass die Exsudatkörperchen sich erst in eine gallertartige Exsudatmasse verwandeln, und aus dieser Fasern entstehen, die anfangs granulirt, später fester und feiner würden. Nach meinen Untersuchungen aber gehen die exsudirten Kügelchen unmittelbar in Fasern über, auf dieselbe Weise, wie im Fötus das Zellgewebe aus Zellen sich bildet. (S. Schwann.

Frorieps Notizen. 1838. No. 103). Die Anfänge dieser Faserbildung hat offenbar auch Güterbock gesehen (a. a. O. p. 27) und als Körperchen beschrieben, die den von mir sogenannten Schleimcylindern gleichen. In einem vorgerücktern Stadium hat sie R. Froriep im Exsudat bei Pericarditis gesehn und ihre Bedeutung bereits richtig erkannt. (Klin. Kupfertafeln. 11. Lief. Weimar 1837. T. LXI.) Zu einer gewissen Zeit enthält, seiner Angabe zufolge, die plastische Exsudatschichte, ausser zellgewebeartigen Fasern, unregelmässige Körner, welche zum Theil nach einer oder beiden Seiten hin in dünne Fasern ausgezogen zu sein scheinen. „Diese verlängerten Faserstoffkörnchen scheinen die Anfänge der Bildung der neuen Gewebsmasse oder also die Anfänge der sich neubildenden cylindrischen Zellgewebsfasern der wahren Pseudomembranen oder der Narbensubstanz zu sein und finden sich immer in dem exsudirten Stoffe zu der Zeit, wenn die Gefässbildung in dem Exsudate ihren Anfang nimmt." Ausserdem enthält nach Güterbock das Gewebe der Granulationen mehr oder weniger regelmässige Eiterkügelchen und Fäden ähnlich den Zellgewebefasern. Die Substanz der Granulationen giebt aber durch Kochen keinen Leim, sondern verhält sich wie Pyin, und daher hielt der Verf. die Fasern nicht für Zellgewebe, sondern für Fasern von Faserstoff, wie sie im geronnenen Faserstoff des Blutes vorkämen. Aehnliche Fäden sah er in Pseudomembranen aus der Brusthöhle, auch diese wurden durch 7stündiges Kochen nicht in Leim verwandelt. So ähnlich indess die noch in der Bildung begriffenen Zellgewebefäden und die Fasern des geronnenen Faserstoffs für den ersten Anblick sind, so muss man sich doch wohl hüten, dieselben für identisch zu halten. Die letzten sind meistens künstlich (durch Auseinanderziehn) hervorgebracht, daher sehr unregelmässig. Aus ähnlichen Fasern und Eiterkügelchen ist auch der Eiterpfropf der Furunkeln gebildet. Ascherson, in Caspers Wochenschr. 1837. N. 46.

Die Blutgefässe der Granulationen verhalten sich nicht überall gleich; bald sah man viele Blutkügelchen, dicht zusammen gehäuft, ohne einschliessende Wandung, bald kurze, kleine, im Halbzirkel gebogne Gefässchen, ohne nachweisbaren Zusammenhang mit anderen, benachbarten, grösseren Stämmen, bald ein halbzirkelförmiges Gefäss in kleine Aeste sich spalten, die sich wieder zu einem Stamme vereinigten, bald ein deutlich zusammenhängendes Capillarnetz. In den oberen, jüngeren Schichten ist der Reichthum an Gefässen grösser, als in den tieferen (Güterbock). Vgl. Miescher, a. a. O. p. 181.

Miescher, Wood und Güterbock erklären die Heilung der Wunden aus einer beständig sich erneuernden und sogleich wieder organisirenden Exsudation, oder Absonderung, so dass

die eben gebildete Granulation wieder das Secretionsorgan einer neuen Schichte von Eiter und organisirbarem Faserstoff, dieser wieder Grundlage einer neuen Granulation wird u. s. f. Dass die Narbensubstanz eine neu gebildete sei und nicht durch Intussusception der gesunden Theile die Wunde ausgefüllt werde, beweist Miescher (a. a. O. p. 185) aus dem Verhalten der neugebildeten Knochensubstanz der eiternden Knochenwunden. Die neue Substanz grenzt sich scharf und bestimmt gegen den alten, unveränderten Knochen ab, was nicht möglich wäre, wenn dieser durch allmählige Ausdehnung den Substanzverlust ersetzen müsste.

Beim Menschen heilen zuweilen kleine Wunden, bei Thieren auch grössere, durch Krustenbildung. Miescher (a. a. O. p. 193) untersuchte das Verhalten der Wundfläche unter dieser Kruste bei Kaninchen. 24 Stunden nach der Verwundung war die Wunde mit einer röthlichen, dünnen Flüssigkeit angefüllt; am folgenden Tage zeigte sich statt derselben eine geronnene, röthlich weisse Masse, in der sich später Blutgefässe bildeten, wie sonst in Granulationen. Wood (a. a. O. p. 26) fand, dass die Kruste von einer fibrösen Materie und Kügelchen gebildet wird. Diese Art der Heilung unterscheidet sich also nicht von der durch Eiterung. — Ueber die Organisation des Blutpfrops in Gefässen und des ergossenen Faserstoffs auf serösen Häuten, so wie über die Bildung neuer Blutgefässe. S. Carswell, Illustr. of the elementary forms of disease. Fasc. XI. Der Verf. behauptet, wie mir scheint, mit Recht, dass die organisirten falschen Membranen der serösen Häute einen neugebildeten, serösen Ueberzug erhalten, was zu der irrigen Ansicht veranlassen könne, als habe sich das accidentelle Gewebe auf der äussern, angewachsnen Fläche der serösen Haut gebildet. — Lafosse, histoire de la cicatrisation, de ses modes de formation etc. Montpellier. 1836. (enthält nur Bekanntes).

Donné[1]) gab an, dass das Blut, wenn es geringe Quantitäten Eiter enthalte, mit kaust. Ammonium eiweissartig und fadenziehend werde, wenn die Menge des Eiters beträchtlich sei, sich in eine Art zäher Gallerte verwandle; wenn der Eiter nur in sehr geringer Menge beigemischt sei, so setzten sich nur Streifen dieser fadenziehenden Materie auf dem Boden des Gefässes ab. Später[2]) hat er selbst diese Bemerkungen widerrufen und als diagnostisches Kennzeichen einer Verunreinigung des Eiters mit Blut angegeben, dass die Kügelchen, die man bei mikroskopischer Betrachtung, im Blut wahrnehme und die das Ansehn von Eiterkügelchen hätten, wirkliche Eiterkügelchen seien, wenn sie von kaust. Ammonium nicht

---

1) L'Institut. 158.
2) ebendas. No. 172.

aufgelöst würden. Ein anderes Mittel, den Eiter im Blute zu erkennen, hat Mandl vorgeschlagen [1]). Schlägt man reines Blut noch warm in einem cylindrischen Glase, so trennt sich die Fibrine als elastische Membran, die, zwischen den Fingern gerieben, sich wie Kautschuk anfühlt. Die Membran ist roth und wird, ausgewaschen, gelblich weiss. Ist im Gegentheil, das Blut mit Eiter gemischt, so besteht die Membran, die sich beim Schlagen bildet, aus faserigen nicht elastischen Lappen, und diese wird durch Waschen weisser, als Faserstoff des reinen Blutes (?). Wenn die Menge des Eiters gross ist ($\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{10}$), so entsteht beim Schlagen kein Coagulum, der Faserstoff bleibt im Eiter aufgelöst. Seybold [2]) giebt folgende Reactionen als characteristisch für eiterförmigen Schleim an. In concentrirter Schwefelsäure wurde der Auswurf mit dunkelrother Farbe gelöst; bei Verdünnung mit Wasser fiel ein kleiner Theil mit weisser Farbe nieder, was bei eiterfreiem Schleim nicht der Fall sei. In concentrirter Salpetersäure löste sich ein kleiner Theil mit citronengelber Farbe, wurde durch Wasser graugelb gefärbt, durch Salzsäure wieder gelöst, durch Wasser abermals präcipitirt. Mit ätzender Kalilauge wurde der puriforme Schleim zu einer weissen, gleichförmigen und zähen Flüssigkeit gelöst, der mit Wasser verdünnt einen weisslichen Niederschlag gab. Der Niederschlag entstand nicht mit eiterfreiem Mucus. In ziemlich concentrirter Salmiaklösung gekocht löste sich nur ein kleiner Theil des eiterförmigen Schleims, der reine Mucus löst sich vollständig. Characteristisch ist nach Fischer (a. a. O. p. 41) das Verhalten des Eiters gegen kaustische Alkalien. Wässriges, kaustisches Kali löst denselben bald zu einer zähen, fadenziehenden, gelblichen Flüssigkeit, welche, soviel destillirtes Wasser man auch zugiesst, klar und durchsichtig bleibt (gegen Home, Darwin und Bruggmann, welche, wie der Verf. vermuthet, eine mit Kieselsäure verunreinigte Kalilösung oder kohlensäurehaltiges Wasser angewandt haben). Jede verdünnte Säure nämlich, auch Kohlensäure, schlägt aus der alkalischen Solution des Eiters gelbliche Flocken nieder, die durch Kali wieder aufgelöst, durch Säure aufs Neue gefällt werden können. Schleim (aus der Nase) wurde durch Kalilösung in eine quittenschleim-ähnliche Flüssigkeit verwandelt, aus der keine Säure, ausser concentrirte Schwefelsäure in grosser Menge angewandt, Etwas niederschlug. Fischer hält diese Reaction für geeignet, um die Gegenwart von Eiter im Schleim zu prüfen. Die fragliche Materie werde mit 2—3 Theilen Liq. Kali caust. oder

1) L'Institut. No. 189.
2) Clarus und Radius Beiträge etc. 1836. p. 100.

Liq. ammon. caust. gemischt und geschüttelt, dann Salz- oder Salpetersäure zur Neutralisation zugesetzt. Enthält sie Eiter, so wird bei längerm Zusatz von Säure ein weissliches, flockiges Sediment entstehn.

Donné's Beobachtungen über die Wirkung des Eiters auf frisches Blut [1]) dessen Kügelchen nach kurzer Zeit in Eiterkügelchen verwandelt werden sollten, haben sich nicht bestätigt. (Güterbock, a. a. O. p. 6. Wood a. a. O. p. 5.)

Zwei Fälle von spontaner Amputation durch Brand enthält die Dissertation von Schoeller, de amputatione naturae vi peracta. Bonn. 1836. 4. — Fälle von trocknem Brand als Folge von exsudativer Entzündung der Schenkelarterie theilten mit M'Cready in the american Journ. of the med. sciences. 1836. p. 53 und Liégard, Revue méd. 1837. Fevr. pag 200. — Ascherson, über weissen Brand in Casper's Wochenschrift. 1837. No. 50.

Was ferner die Erscheinungen und Ausgänge der Entzündung in den besonderen Geweben betrifft, so hat v. Ammon [2]) über die Narbenbildung in Sehnen Versuche an Pferden und Kaninchen angestellt, und sich für die Ansicht entschieden, dass die plastische Lymphe aus den Wundflächen der durchschnittenen Sehnen ausschwitzt, dann sich zu pyramidalischen und fadenförmigen Massen organisirt, die sich von beiden durchschnittnen Enden aus entgegenwachsen, sich verbinden und nun nach und nach fest werden. Innerhalb eines Zeitraumes von 14 Tagen etwa ist dieser Prozess vollendet Die Narbensubstanz ist röther und compacter, als normales Sehnengewebe, auch weniger eben und glatt.

Craigie [3]) hat einige Bemerkungen über die Entzündung des Fettgewebes mitgetheilt. Die Eigenthümlichkeiten, welche dieselbe darbietet, beruhen auf der Dichtigkeit des Fettgewebes, wodurch eine bedeutende Anschwellung verhindert wird, auf der geringen Lebensthätigkeit des Gewebes im Verhältniss zu seiner Masse, die grösstentheils aus einem, nicht eigentlich organisirten Depositum besteht, daher die Entzündung sobald u. in so grosser Ausdehnung zerstörend wirkt. Uebrigens hat in dieser Beziehung der Verf. das Fettgewebe von dem atmosphärischen Zellgewebe nicht streng genug geschieden.

Die Entzündung der Knochen ist durch Miescher's vortreffliche Schrift, De inflammatione ossium eorumque anatome ge-

1) L'Institut. No. 166. Ann. des sc. natur. T. VI. p. 57.
2) De physiologia tenotomiae experimentis illustrata Dresd. 1837. 4.
3) Edinb. med. and surg Journ. 1837. Oct. p. 401.

nerali. Berol. 1836. 4. p. 90 ff. bedeutend aufgeklärt worden. Die Entzündung der Knochen ist, wie die der weichen Theile, entweder exsudativ oder suppurativ. Anschwellung, Expansion der Knochensubstanz, welche Scarpa für die Hauptbedingung der Regeneration der Knochen ansieht, kömmt in acuter Entzündung nicht vor; sie ist nur die Folge lange dauernder Reizung und daher wohl immer dyscrasischen Ursprungs. Das Exsudat entzündeter Knochen organisirt sich auf dieselbe Weise, wie der normale Knochen bei seiner ersten Bildung; es wird erst zu Knorpel, welcher später verknöchert, dann bilden sich in dem neuen Knochen Markkanäle, welche sich erweitern, während die Rinde compacter und selbst fester wird, als im normalen Zustande, wenn die entzündliche Reizung fortdauert und die Ernährung des Knochens, die Ablagerung der Kalkerde in demselben, übermässig gesteigert ist. Das Mark, anfangs flüssig, wird später fester. Immer geht die Verknöcherung in der neuen Knochensubstanz vom gesunden Knochen aus; nie bilden sich isolirte, einzelne Knochenkerne. Anfangs sind der alte und neue Knochen nur wenig genau verbunden, so dass der letztere beim Abziehn des Periosteums an demselben hängen bleibt; nach einiger Zeit aber ist die Trennung des neuen Knochens vom alten nicht mehr möglich, wenn auch die Grenzen sichtbar bleiben und die Knochenkanälchen in beiden ganz verschiedene Richtung haben. Endlich verschmelzen beide so, dass keine Spur der frühern Trennung übrig ist. Die Exsudation findet entweder auf der Oberfläche des Knochens statt, oder auf den Wänden seiner Höhlen, wodurch die Markkanäle und Zellen enger, ihre Wände stärker werden. Zu der exsudativen Knochenentzündung gehören die Exostosen, die der entzündlichen Anschwellung der weichen Gewebe entsprechen und die Callusbildung, Heilung der Wunden per primam intentionem. Die Exostosen entstehen theils durch Anschwellung des Knochens, theils durch Ausschwitzung auf seiner Oberfläche. Das Gewebe derselben ist bald hart, elfenbeinartig, und erscheint selbst unter der Lupe einfach, unter dem Mikroskop als ein Netz feiner, von concentrischen Lamellen umgebener Markkanälchen, wie das Gewebe des Felsenbeins, bald ist es im Innern zellig, mit gesundem Knochenmark gefüllt und hat nur eine dünne, compacte Rinde. Zwischen diesen beiden Extremen finden sich viele Uebergänge, oft in derselben Exostose. In den meisten Fällen ist die Knochenwucherung von dem gesunden, wenig veränderten Knochen deutlich abgesetzt und erscheint als neue, dem Knochen gleichsam aufsitzende Bildung, in andern ist die Exostose nur zum Theil durch neue Bildung erzeugt und zugleich der Knochen selbst angeschwollen. Das letztere fand Statt an einer

syphilitischen Exostose der Tibia; hier bestand die vordere, verdickte Wand aus 2 Schichten, einer äussern, dünnern aber härtern und einer innern, stärkern, aber lockerern. In dieser konnte man mit blossen Augen die Kanälchen unterscheiden, sie waren in Lage und Richtung normal, aber deutlicher, als im gesunden Zustande und bildeten grössere Maschen; in der äussern Schichte nahm man nur bei starker Vergrösserung Linien wahr, die senkrecht von der innern Schichte gegen die Oberfläche hin verliefen; es waren die von concentrischen Lamellen umgebenen Knochenkanälchen, die aber eine, der normalen ganz entgegengesetzte Richtung hatten. Beide Schichten waren also auf verschiedenem Wege gebildet, die äussere wahrscheinlich durch Exsudation an der Oberfläche, die innere durch eine wahre Hypertrophie der Knochenwand.

Trennungen des Zusammenhangs zwischen Knochen und den bedeckenden Weichtheilen, selbst mit Substanzverlust des Knochens, heilten bei Kaninchen sehr leicht und rasch durch prima intentio, ohne dass Abstossung des Knochens erfolgt wäre. An der Stelle der Narbe hingen die Weichtheile fester mit dem Knochen zusammen und dieser war uneben und rauh und mit einer dünnen Lage von Callus bedeckt.

Die Bildung des Callus nach Knochenbrüchen hat der Verf. durch zahlreiche Versuche an Kaninchen und neugebornen Katzen erläutert. In den ersten Tagen nach der Verlezzung erscheint im laxen Zellgewebe unter der Haut eine röthliche, seröse Flüssigkeit, in der Nähe der Bruchenden zwischen den Muskeln und Muskelbündeln ergossnes Blut; die Bruchenden selbst sind eine Strecke weit von der Beinhaut entblösst, von Blut umgeben, der Markkanal ist von einem Blutgerinnsel verstopft und das Mark in einer Strecke von 2—3''' schwarzroth gefärbt. Nach und nach, indem sich die Exsudativentzündung ausbildet, entfärben sich die Weichtheile wieder, das Zellgewebe schwillt an, verdichtet sich, verbindet die Muskeln genauer unter sich und mit der Beinhaut, deren Lappen schon am 3ten Tage nicht mehr unterschieden werden. Sie verschmilzt mit den Muskeln und dem Zellgewebe in eine feste, gleichmässige, röthliche und elastische Masse; zugleich wird das Knochenmark dichter, weisser, es entspringt aus ihm eine röthliche, weiche und halbdurchsichtige Substanz, die mit der Wand der Markröhre genau zusammenhängt, endlich, nach 5 Tagen mit der Geschwulst der Weichtheile verschmilzt. So entsteht eine cellulös-fibröse Kapsel um die Bruchenden, welche sie schon einigermaassen zusammenhält, deren Zwischenräume eine zähe, röthliche Flüssigkeit enthalten. Die Bruchenden selbst bleiben dabei ganz unverändert.

Da die dem Bruche zunächst gelegne Partie des Knochens

von der Beinhaut entblösst ist, so erhält sie weniger Blut und kann sich daher nicht entzünden; die erste Exsudation erscheint vielmehr da, etwa am 3ten Tage, wo das Periosteum zunächst der Bruchstelle am Knochen haftet, als eine röthliche, durchsichtige, halbflüssige Substanz zwischen Beinhaut und Knochen, die, wenn man die Beinhaut abzieht, auf der Oberfläche des Knochens zurückbleibt. Drei Tage später lassen sich schon Gefässe in dieser Substanz durch Injection darstellen, die der Längenaxe des Knochens nach verlaufen, mit dem Knochen und Periosteum zusammenhängen und wahrscheinlich dieselben sind, die im gesunden Zustande von der Beinhaut zum Knochen übergehen. Die gallertartige Substanz selbst erscheint unter dem Microscop als ein undeutliches Aggregat dichter Körnchen, die Oberfläche des Knochens ist glatt, unverändert.

Am 7ten Tage war der Knochen an der ebenerwähnten Stelle von einer 1—2‴ dicken Substanz bedeckt, die sich gegen die Gelenke hin allmählig verlor. Sie bestand aus zwei Schichten, einer innern wahrhaft knorpligen, die auch unter dem Microscop die Charaktere des Knorpels zeigte, und einer äussern, gelblichen, mehr fasrigen, die eine Fortsetzung der Beinhaut war. Beide Schichten hingen genau zusammen und waren durch Gefässe verbunden, die innere war da, wo sie am Knochen anlag, weiss, fibrös, hart, kurz wirklich verknöchert, der Knochen an der entsprechenden Stelle kaum etwas rauh, von ihm gingen ebenfalls Blutgefässe in die neugebildete Knorpelschichte über. Die entblössten Bruchenden waren immer noch unverändert; zwar reichte der neue Knorpel stellenweise über dieselben, hing aber nicht mit ihnen, sondern mit der Beinhaut zusammen.

Die Bildung des Callus, denn das ist die eben beschriebene erst gallertartige, dann knorpelige und knöcherne Schichte, geht nun rasch voran. Er dehnt sich gegen die Bruchstelle hin aus, indem zugleich die Verknöcherung weiter schreitet, und tritt endlich becherförmig über dieselbe hinaus. Am 9ten Tage ist das in die Weichtheile ergossene Blut fast spurlos verschwunden. Aus den Wänden der von ihnen gebildeten Kapsel dringt eine weiche, sehr gefässreiche Substanz in die Höhle der Kapsel und zwischen die Bruchenden (Substantia intermedia Bresch.). die im Centrum fast gallertartig, braunroth, durchsichtig, aber auch hier von Gefässen durchzogen ist und später fibrös wird; dieselbe Substanz füllt auch den Raum zwischen dem Callus und den entblössten Bruchenden aus. Auf diesen hat sich indess auch eine spärliche Granulation gebildet, die am 9ten Tage etwa eine dünne, anscheinend noch gefäss- und structurlose Schichte darstellt, allmählig aber mit

den Granulationen an der Innenseite des Callus zusammenwächst und so eine Gefässverbindung zwischen dieser und den entblössten Knochentheilen vermittelt. Dasselbe geschieht an den Rändern der Bruchenden. Die aus der Markhöhle hervorgewachsne Zwischensubstanz verwächst mit denselben und schon am 9ten Tage sah M. eine Communication der Gefässe zwischen beiden Theilen. Von den beiden Bruchenden aus schreiten nun die Wucherungen an der Innenfläche der Kapsel gegeneinander vor, erreichen bei günstiger Lage einander und verwachsen früher oder später in einem oder mehreren Punkten, indem sie die fibröse Zwischensubstanz immer mehr verdrängen. Nie bilden sich, wie die meisten Beobachter angeben, in dieser Zwischensubstanz einzelne, isolirte Knorpel- oder Knochenkerne; anfangs unregelmässig körnig, verwandelt sie sich später in Bandmasse, die, bei nicht völlig gelungner Heilung, die Zwischenräume zwischen den Knochenbrücken ausfüllt und auch den Apparat bildet, der bei sogenannten falschen Gelenken die Knochenfragmente verbindet. Wenn es den Anschein hatte, als existirten einzelne Knochenpunkte in dieser sehnigen Masse, so fand sich bei genauerer Untersuchung immer ein abgesprungnes Knochenscherbchen, von dem die neue Knochenbildung ausgegangen war. Die Zwischensubstanz dient also der Kallusbildung nur in so weit, als sie den Rändern der Bruchenden, die von Beinhaut entblösst sind, Gefässe zuführt.

Der Callus, welcher von den entblössten Bruchenden ausging, lässt sich noch lange Zeit von dem früher und vollständiger entwickelten Callus, der zwischen Beinhaut und Knochen entstand, unterscheiden. Aus Mangel an ernährenden Gefässen bildet er sich nur langsam und spärlich und füllt oft, namentlich bei bedeutender Dislocation, sehr spät erst den Raum aus, der zwischen den Bruchenden und der Innenfläche des Callus, der längs den Wänden der Bruchkapsel hinzieht, übrig bleibt. Man kann daher diesen Callus den frühern, ersten, jenen, von den Bruchenden ausgehenden den spätern oder zweiten Callus nennen. Die Neubildung des Knochens ist am ersten vollendet in der Markhöhle, die gewöhnlich ganz ausgefüllt wird. In ihr beginnen auch zuerst die Veränderungen, wodurch die normale Form und Continuität des Knochens sich wieder herstellt. An der von dem Bruche am weitesten entfernten Stelle erweitern sich allmählig die Knochenkanälchen zu Zellen, die Wände der Zellen verdünnen sich, werden endlich resorbirt und so die Markhöhle gebildet. Nach dem 30sten Tage fand der Verf. immer diesen Prozess vollendet, nur an der Bruchstelle selbst den Markkanal durch eine knöcherne Scheidewand geschlossen. Später treten im Callus die näm-

lichen Veränderungen ein; am 40sten Tage war das äussere Gewebe desselben verdichtet, das innere lockerer; es bildeten sich hier Markhöhlen, die schon am 56sten Tage einen einfachen, nur hier und da von spongiösem Gewebe unterbrochnen Kanal ausmachten; indem die knöcherne Scheidewand, welche die alten Markröhren schloss, verschwindet, wird die Höhlengemeinschaft zwischen der alten und neuen Markröhre vollständig; selbst Theile der Wände des alten Knochens, wenn sie die Communication zwischen der alten und neuen Markröhre hindern (bei schief geheilten Brüchen), werden verdünnt, endlich durchbrochen. Die Heilung ist vollendet, wenn die Markröhren des obern und untern Bruchstücks, vermittelst der Markröhre des neugebildeten, zwischen gelagerten Knochens offen in einander übergehn. Die äussere Oberfläche des Callus wird oft mit der Zeit ebenso glatt, wie der gesunde Knochen. Zuweilen behält sie Furchen, Halbkanäle für die an ihr verlaufenden Sehnen, einmal fand M. sogar eine Sehne durch einen vollkommen geschlossnen Kanal des neuen Knochens frei und beweglich verlaufend. Auch erhält der Callus sein Periosteum, welches anfangs dicker und uneben, später vom normalen nicht mehr verschieden ist.

In Bezug auf die streitigen Punkte in der Theorie der Regeneration der Knochen geht aus diesen Beobachtungen Folgendes hervor: 1) der Callus geht weder von der Zwischensubstanz, noch vom Periosteum, sondern allein von dem Knochen aus. 2) Der Callusbildung geht die Bildung eines wahren Knorpels voran. 3) Die Verknöcherung schreitet vom Knochen aus gleichmässig vorwärts und entsteht nicht in einzelnen Kernen. Diesem Ausspruch scheint ein von Vrolik mitgetheilter Fall zu widerstreiten [1]). Eine bedeutende Lücke im Stirnbein war 6 Wochen nach der Verletzung durch Knorpelsubstanz ausgefüllt. Von den Knochenrändern her hatte die Verknöcherung des neuen Knorpels begonnen, doch fanden sich auch einzelne, wie Vrolik vermuthet, neue Knochenkerne mitten in der Knorpelfläche. Es ist indess wohl möglich, dass an den betreffenden Stellen einzelne Knochensplitter zurückgeblieben waren. 4) In der Substanz der Bruchenden selbst treten während der Callusbildung keine wahrnehmbaren Veränderungen ein. 5) Es giebt keinen provisorischen Callus im Sinne Dupuytren's, der später wieder verschwände, wohl aber kann man eine erste und zweite Callusbildung unterscheiden, die einigermaassen der angenommenen provisorischen und definitiven Callusbildung, der Zeit nach entsprechen. —

1) Bemerkungen über die Weise, wie die Oeffnung in dem Schädel nach der Trepanation etc. ausgefüllt wird. Amst. 1837. 4.

Auch Bransby Cooper[1]) ist bei seinen Untersuchungen über die Bildung des Callus, die er bei Kaninchen bis zum 8ten Tage verfolgte, zu dem Resultate gelangt, dass die Verknöcherung des Callus von den Bruchenden ausgehe.

Was nun die suppurative Knochenentzündung betrifft, so ist sie, nach Miescher, wie die Eiterung in weichen Theilen, doppelter Art, entweder einfach (eiternde Wunde) oder geschwürig (Caries). Eiternde Knochenwunden unterscheiden sich von eiternden Fleischwunden nur dadurch, dass die Granulationen der ersteren in Knorpel- später in Knochenmasse übergehen, die Narbensubstanz nach Knocheneiterungen also wirklich regenerirte Knochensubstanz ist. Die Verschiedenheiten bei der Einleitung der Eiterung sind mehr scheinbar, als wirklich, sie beruhn darauf, dass ein verletzter oder entblösster Knochen sich gewöhnlich nicht sogleich mit Granulationen bedeckt, sondern meistens abstirbt (necrotisch wird) und die Eiterung erst mit Entfernung des abgestorbenen Stükkes beginnt, obgleich in mehreren Fällen auch Granulationen auf entblössten Knochen ohne Exfoliation beobachtet wurden. (pag. 202). Necrose entsteht dadurch, dass die Circulation in dem verwundeten Theil unterbrochen ist, und daher jedesmal, wenn der verletzte Knochen von Weichtheilen entblösst bleibt; die Trennung vom gesunden Knochen beginnt mit einer Erweiterung der Markkanäle, so dass eine Art Diploe entsteht, deren Zellen mit einer weichen röthlichen Masse gefüllt sind. Die Wände der Zellen werden dünner, und verschwinden endlich. Dieser Process schreitet von den Rändern gegen die Mitte hin vor. Das abgestorbene Knochenstück wird dadurch allmählig gelöst und im Ganzen, oder wenn es dünn ist, stückweise abgestossen. Nach der Exfoliation bleibt die lebende Knochenfläche mit jener röthlichen Masse bedeckt, welche alle Eigenschaften der Granulationen hat und also eine neugebildete Substanz, nicht etwa erweichtes Knochengewebe ist. Es können auch die Granulationen von der gesunden Knochenfläche aus durch Poren der abgestorbenen dringen, an der Oberfläche der letztern zum Vorschein kommen, wodurch das todte Knochenstück festgehalten wird und selbst einen Anschein von organischer Thätigkeit erhält. Miescher bestreitet die Ansicht von Weidmann, Meding, Kortum u. A., dass necrot. Knochenstücke resorbirt werden können und macht es wahrscheinlich, dass in den Fällen, die zu diesem Glauben veranlassten, die Exfoliation in so kleinen Partikeln geschah, dass sie den Beobachtern entging.

---

1) Guy's Hosp. Reports. 1837. Apr. p. 179.

Mit der Eiterung an einer Stelle eines Knochens ist immer exsudative Entzündung im Umfang oder in einer grössern Strecke verbunden, daher die wallförmige Erhebung der Knochensubstanz um necrotische Stellen, Auftreibung der Röhrenknochen gegen die Markhöhle, der äussern Eiterung gegenüber, Verdichtung spongiöser Knochen u. s. f.

Sehr bemerkenswerth ist, was Miescher (p. 211 ff.) über die Distinction zwischen Necrose und Caries bemerkt. Beide Knochenkrankheiten sind dem pathologischen Processe nach identisch; in beiden Fällen ist Mortification des Knochens, Entfernung des abgestorbenen Stücks durch Eiterung, dort im Ganzen oder in grösseren Stücken, hier in kleineren, unmerklichen Portionen (daher Caries aus denselben Ursachen in spongiösen Knochen entsteht, aus welchen in Röhrenknochen Necrose); in beiden Fällen strebt die Natur nach Wiederersatz durch Exsudation, Granulation. Necrose sowohl als Caries sind aber als Species der Knocheneiterung jede in sich verschieden, je nachdem sie in gesunden oder dyskrasischen Körpern stattfinden und also ein einfacher Heilungsprocess (Eiterung) oder der Ausdruck eines allgemeinen Leidens sind, durch welches sie unterhalten werden (Ulceration).

Ueber die Heilung der Knochenbrüche durch Eiterung hat Miescher einige Versuche an Kaninchen angestellt, welche Breschet's Angaben bestätigen und beweisen, dass die Callusbildung theils durch Granulationen, theils durch Exsudation, wie bei einfachen Fracturen vor sich gehe. Eiterung bewirkte er dadurch, dass er durch die äussere Hautwunde ein Scharpiebäuschchen zwischen die Knochenenden brachte. Am 6ten Tage war die äussere Wunde durch eine Kruste geschlossen; Muskeln und Zellgewebe bildeten um die Bruchenden eine Höhle, die mit Eiter gefüllt war. In diese Höhle ragten die Bruchenden frei und unverändert und von auffallend weisser Farbe, hinein. Die röthliche Substanz, die bei directer Heilung immer aus der Markhöhle hervorkam, fehlte; das Mark war eine Strecke weit blass und zerstört; jenseits dieser Stelle zeigte sich eine starke, rothe Trennungslinie; eine geringe Menge Knochensubstanz war hier von der Knochenwand in die Markhöhle exsudirt. 1—3‴ vom Bruchrande hatte sich auf der äussern Fläche des Knochens zwischen dieser und der Beinhaut, Callus gebildet, wie in den obenerwähnten Fällen, der mit einem angeschwollnen, stumpfen Rande in die Eiterhöhle ragte. Die innere Oberfläche dieser letztern war mit einer gelblichen oder grauweissen, 1—1½‴ dicken Schichte, einer halbdurchsichtigen, unter dem Microscop undeutlich körniger Substanz bedeckt, deren innerste Lage Eiterkörnchen enthielt, die äussere ging allmählig in gefässreiche Granulatio-

nen über. — Am 15ten Tage war die äussere Oberfläche der Knochenfragmente bis zu 2—3‴ vom Rande der Bruchfläche mit verknöchertem Callus bedeckt, der von da an der Innenfläche der Kapsel knorplich sich fortsetzte und die von Beinhaut entblössten Bruchenden, wie die Blumenkrone den Stempel umgab. Die Innenfläche dieses Callus war, wie die der ganzen Eiterhöhle, von derselben weissgelblichen Substanz bedeckt, wie im vorigen Versuch. Diese Substanz ging nach aussen in eine weiche, gefässreiche, weiter in wahre Knorpelsubstanz über. — 24 Tage nach der Verletzung war der Callus stellenweise bis zum Bruchrande vorgerückt und hier entstand aus seiner, dem Bruchrande parallelen Fläche eine rothe, weiche Masse, die wie der Hut eines Pilzes, über den Knochenrand sich ausbreitete, ohne jedoch mit ihm zusammen zu hängen, andrerseits mit den Weichtheilen zusammenhing, grösstentheils aber frei in der Eiterhöhle lag. Der Callus der Markhöhle ragte stellenweise über das Bruchende hervor und hatte sich mit der obenerwähnten, vom äussern Callus entsprungenen Masse verbunden. Die entblössten dem Eiter ausgesetzten Bruchenden waren stellenweise necrotisch und schon zeigte sich der Anfang einer Abtrennung derselben von dem lebenden Knochen. — Bei einer am 45sten Tage nach der Verlezzung untersuchten Fractur hatte sich die Kapsel zu einer dikken, weissröthlichen, gefässreichen Membran zusammengezogen, die die Bruchenden eng umgab; sie enthielt wenig Eiter; das eine Bruchende war durch die Hautwunde nach aussen gedrungen und abgestorben; das andre war 1‴ weit im ganzen Umfange necrotisch, höher hinauf, wo die Markhöhle sich mit neuer Knochenmasse ausgefüllt hatte, war nur die äussere Knochenwand abgestorben.

Die Bildung des Kallus auf der äussern Oberfläche der Knochen und in der Markhöhle erfolgte also in diesen Fällen, wie bei der directen Heilung; die Substanz welche aus der innern Fläche der Kapsel und zuweilen auch aus der Markhöhle hervorwächst, ist die substantia intermedia der einfachen Knochenbrüche, die unter der Form von Granulation zuerst auftritt. Anders aber verhalten sich die entblössten Knochenenden, die bei einfachen Fracturen den spätern, secundären Callus bilden, bei eiternden Fracturen aber necrotisch werden, so weit sie von Beinhaut entblösst sind. Auch abgetrennte Knochensplitter sterben ab, wenn sie nicht mehr mit der Beinhaut zusammenhängen; im entgegengesetzten Falle entsteht auch aus ihnen neue Knochensubstanz und nur die Oberfläche, die der Eiterhöhle zugewandt ist, wird necrotisch.

Die Regeneration nach Necrose geschieht dadurch, dass die noch lebenden Theile des Knochens sich entzünden, ent-

zündet entweder auf dem Wege der Exsudation oder der Eiterung und Granulation neue Substanz erzeugen, dass endlich die neue Substanz, das Product der Entzündung, in Knorpel und Knochen sich umbildet. Wie dies bei der äussern Necrose erfolge, geht schon aus dem oben Mitgetheilten hervor. Der Regenerationsprocess bei innerer Necrose ist dem Wesen nach derselbe. Wie bei äusserer Necrose der Knochen gegen die Markhöhle hin durch Exsudation sich verdickt, so erfolgt bei innerer Necrose Ausschwitzung zwischen Beinhaut und äusserer Knochenfläche, die vom Knochen ausgeht und vom Knochen aus ossificirt. Die innere abgestorbene Röhre wird zugleich getrennt, bei den Säugethieren durch Eiterung, bei den Vögeln wenigstens durch einen analogen Process, denn es findet sich bei aufmerksamer Untersuchung zwischen der abgestorbnen Knochenröhre und dem lebenden Knochen eine wachsartige, unorganisirte Materie, die vielleicht dem Eiter entspricht. Der neue Knochen ist also nur in seinem äussern Umfang neu; den innern Theil bildet immer ein dünneres oder dickeres Stück der alten Knochenröhre; und zwar des äussern Theils derselben. Dies geht daraus hervor, dass das innere abgestorbne Knochenstück dünner ist, als der normale Röhrenknochen und eine rauhe, wie zerfressne Oberfläche hat, ein Beweis, dass diese durch Eiterungsprocess getrennt worden ist, ferner dass der neugebildete Knochen, ehe die Abstossung der innern Röhre beginnt, genau und untrennbar mit dem alten zusammenhängt. — Nach der Trennung des Sequesters bleibt die innere Oberfläche der Knochenröhre, die neue Markhöhle, von einer weichen, röthlichen, gefässreichen Substanz bedeckt, die wie eine Membran abgelöst werden kann. Es ist dies eine Schichte von Granulationen, die nach Entfernung des necrotischen Stücks, bald, wie Scarpa zeigte, die Markröhren ausfüllen, und sich in Knochen verwandeln. Nach längerer Zeit stellen sich auch in dieser Substanz die Markkanäle wieder her, sie wird spongiös und bei Thieren gewöhnlich zu einer vollständigen Markröhre. Vgl. Balling in v. Gräfe und v. Walthers Journ. Bd. XXII. Hft. 1. Die Cloaken in Knochen, die an innerer Necrose litten, entstehen auf doppelte Weise. An Stellen wo der Knochen in seiner ganzen Dicke zerstört ist, fehlt der Boden für die Exsudation neuer Knochensubstanz; es entsteht daher eine Lücke, die selbst von den benachbarten Theilen her, wenn auch theilweise, doch nicht ganz geschlossen werden kann, da sie zur Entleerung des Eiters benutzt wird. Der Sequester zeigt an der Stelle, wo er der Cloake gegenüber liegt, eine glatte Fläche. Dass diese Ansicht von der Bildung der Cloaken die richtige ist, beweist auch eine Beobachtung von Syme (Edinb. med. and surg. Journ.

1836. Jan. p. 3), obgleich dieser mehr geneigt ist, den Mangel neuer Knochensubstanz an den betreffenden Stellen einem örtlichen Leiden des Periosteum zuzuschreiben. Im 2ten Falle wird der bereits neugebildete Knochen vom Eiter durchbrochen; die entsprechende Stelle des Sequesters hat alsdann eine rauhe Oberfläche. Wenn ein Knochen in seiner ganzen Dicke necrotisch wird, so bildet sich natürlich kein neuer Knochen an seiner Oberfläche: die exsudative Entzündung und Regeneration geht dann von den lebenden Enden des Knochens über und unter dem necrotischen Stücke aus; die neugebildeten Knochen können, wie in einem von Charmeil beobachteten Falle, indem sie von beiden Seiten vorschreitend sich erreichen, selbst die Continuität des Knochens wieder herstellen.

D. van Dockum, disquisitio anatomico-pathologica de cranii regeneratione. Traj. ad Rh. 1837. 8. (Ein Fall von Regeneration des Schädels nach Trepanation).

Dubreuil, über die Regeneration der Kopfknochen. Presse médicale. 1837. No. 57.

Weisbrod, über die Heilung der Trepanationswunden. Jahrbb. des münchner ärztlichen Vereins. 1836. Heft 1. (Die Regeneration des Knochens geht von der Lamina vitrea aus).

Gerdy [1]) unterscheidet 3 Arten von Knochenentzündung, die verdünnende (raréfiante), condensirende und ulcerative (Caries). Die erste Form entsteht, indem die Gefässe sich erweitern, wodurch ihre Kanäle im Knochen stärker, die Zwischenwände durch Resorption dünner würden (?); die zweite Form sei Folge von Exsudation. In einem Falle von Entzündung des Kniegelenks, derentwegen am Oberschenkel amputirt wurde, fand er den Röhrenknochen in einer Art von dünnem, knöchernen Etui eingeschlossen, welches an der Linea aspera und unten an den Condylen mit der Oberfläche des Schenkelbeins zusammenhing, im ganzen übrigen Umfang aber von demselben abstand. Der Zwischenraum war mit einer dicken eitrigen Flüssigkeit erfüllt. Der Verfasser glaubt hier eine unter der Beinhaut entwickelte Kyste vor sich zu haben, in deren äusserer Wand sich neue Knochensubstanz erzeugt hätte.

Die vollkommene Regeneration des ausgesägten (über einen bonon. Fuss langen) Stücks einer Rippe bei einem Schafe beschreibt Medici [2]). Bern. Heine [3]) hat sogar Reproduction einer Rippe und unvollständige Wiedererzeugung der Fibula bei Hunden beobachtet, nachdem er die Rippe gänzlich

1) Arch. méd. 1836. Févr.
2) N. comment. acad. scient. Bonon. 1836. p. 325.
3) v. Graefe und v. Walthers Journal 1836. p. 513.

exarticulirt und die Fibula mit ihrem Periosteum entfernt hatte. Im ersten Falle war nach 7 Monaten die neue Rippe fast noch einmal so breit, aber nicht so dick und platter, als die herausgenommene, ihre Oberfläche stellenweise rauh; es zeigten sich sogar Rudimente von Köpfchen und Höcker, denn die Rippe endete mit 2 einige Linien langen, durch einen kleinen Ausschnitt getrennten Fortsätzen, die durch ein faserbandartiges Gewebe mit dem Querfortsatz des Wirbels verbunden waren. An der Stelle der Fibula hatte sich am obern Theil des Unterschenkels ein mehrere Zoll langes, dünnes Knochenstück und an der Stelle des äussern Knöchels ein bohnengrosses und neben ihm ein kleineres Knochenstück gebildet. An jenes setzte sich die Membrana interossea, der Bauch des M. tibialis posticus und peronaeus longus. Die untern Knochenkerne hingen durch Zellgewebe mit der Tibia und dem Gelenkbande zusammen. In diesen Fällen müsste die Neubildung des Knochens allerdings von Weichtheilen ausgegangen sein.

Günther [1]) hat die Beobachtung gemacht, dass bei Brüchen der untern Extremität die Zehennägel erst dann wieder zu wachsen anfangen, wenn die Consolidation vollkommen geschehn ist.

Die Caries und Erweichung der Zähne ist, wie J. Linderer [2]) gezeigt hat, eine von der Caries der Knochen durchaus verschiedne Krankheit; sie besteht nur in einer Zersetzung der Substanz des Zahns durch die Mundflüssigkeiten und kann daher auch in künstlich eingesetzten Zähnen vorkommen. Zuerst werden die Schmelzfasern zersetzt, dann wird von der Stelle, wo der Schmelz angegriffen ist, gegen die Zahnhöhle hin allmählig die Kalkerde in den Röhren der Knochensubstanz aufgelöst; dadurch erweicht sich diese, verliert ihre weisse Farbe und der Zahn wird hohl. Die Caries fängt daher auch immer von aussen an, noch ehe der Zahn wirklich hohl ist, sieht man auf dem Durchschnitt, dass der missfarbige Fleck des Schmelzes die Basis eines Kegels ist, dessen Spitze gegen die Oberfläche der Zahnsubstanz stösst; in derselben Flucht geht von der Oberfläche der Zahnsubstanz ein kegelförmig sich zuspitzender hellerer Fleck von kalkberaubten oder mit bröcklicher Substanz angefüllten Knochenröhren gegen die Zahnhöhle weiter. Später bemerkt man, dass die hellere Stelle in der Zahnsubstanz sich färbt, gewöhnlich braun; auch die Färbung beginnt von der Stelle, wo die Zahnfasern zuerst aufgelöst waren, d. i. von der Spitze der missfarbigen Stelle im Schmelz und also von der Axe der hel-

1) Allg. med. Ztg. 1837. No. 24.

2) C. J. u. J. Linderer, Hdbuch der Zahnheilk. Berlin. 1837. 8.

leren Stelle in dem Zahnknochen. Erweichung kömmt nur im Zahnknochen vor, da der Schmelz keine organische Substanz enthält. Der Schmelz verliert nur seinen Zusammenhang, bröckelt sich los, worauf natürlich die Zerstörung des Zahnknochens viel raschere Fortschritte macht.

Schumer [1]) hat an Thieren Versuche angestellt über die Fähigkeit der Gelenkknorpel sich zu entzünden und ist zu denselben Resultaten gekommen, wie früher Dörner. Der Gelenkknorpel mochte entblösst, verletzt und selbst lange der Luft ausgesetzt werden, so zeigten sich nie Spuren von Entzündung in demselben, sondern nur in den knöchernen Epiphysen und der Synovialhaut. (Es ist nicht zu entscheiden, ob der Verf. nur den freien Theil der Synovialhaut oder auch den die Gelenkfläche überziehenden meint). Die Veränderungen der Gelenkknorpel in der Härte, Durchsichtigkeit etc. erklärt er durch ein bloss mechanisches Tränken derselben mit Eiter oder einer krankhaft veränderten Synovia, die sogenannte Ulceration aus einer theilweisen Auflösung derselben durch Eiter, der auch die todten Gelenkknorpel nach und nach aufzulösen im Stande sei. Eine Auflösung der Gelenkknorpel, entweder von der freien oder von der angewachsnen Fläche beginnend, gehe auch immer der wahren Anchylose voran. Auch Gerdy [2]) ist der Meinung, dass bei Gelenkentzündungen sich die Knorpel (durch Resorption) verdünnen und endlich spurlos verschwinden und dass die rothe, sammtartige Pseudomembran, welche die Gelenkenden der Knochen überzieht, nicht veränderte Synovialhaut, sondern eine Exsudation zwischen dem Knochen und Gelenkknorpel sei. Diese Art der wahren Anchylose, nach Entzündung und Zerstörung der Gelenkknorpel, ist, wie Sebastian [3]) bemerkt, wohl zu unterscheiden, von der, besonders an den Wirbelkörpern häufigen Art, wo die beiden Knochen durch Knochenmaterie, die an der äussern Fläche der Knochen von einem zum andern herübergeht, verbunden werden. Im letzten Falle bleibt meistens die Masse des Lig. intervertebrale im Centrum der Gelenkflächen anchylotischer Wirbel übrig, während bei der ersten Art die Verschmelzung häufiger vom centralen Theile der Gelenkflächen aus beginnt. An demselben Orte beschreibt Sebastian eine merkwürdige Anchylose des Unterkiefers mit dem Oberkiefer und Jochbein.

---

1) Diss. de cartilaginum articularium ex morbis mutatione. Groning. 1836. 8.
2) Arch. gén. 1836. Févr.
3) Tijdschr. voor natuurl. Geschiedenis en Physiologie. T. III. p. 218. ff.

Mehrere Fälle von Eiterbildung in den Venen bei Erisypelas phlegmonodes und dadurch bewirkten Tod. Dupré im Journal hebdomad. 1836. Novbr. — Ein Fall von Phlegmasia alba mit Leichenbefund. Aronssohn in Mém. et observat. de médecine et chirurg. prat. Strasb. 1836. fasc. 2. — Clemens. Beobachtungen über die weisse schmerzhafte Schenkelgeschwulst der Kindbetterinnen. Frkf. 1837. 8. (Venenentzündung). Vgl. Haeser, Allg. med. Ztg. 1837. No. 17. — Die Heilung der Phlebitis uterina geschieht durch Bildung von Pseudomembranen in den kleinen Venen, wodurch diese obliteriren und der Uebergang des Eiters in den Kreislauf verhindert wird. Duplay, Arch. gén. 1836. Mai.

Ueber die exsudative Entzündung der Nerven hat Balling einige Versuche bekannt gemacht [1]), welche die Regeneration derselben wahrscheinlich machen, so weit es ohne Anwendung des Microscops möglich ist; dass Schwann dieselbe durch die microscopische Untersuchung bewiesen hat (vergl. Müller's Physiologie Bd. I. Abth. 1. p. 399), ist dem Verf. entgangen. Ebenso neu, als unerwartet ist seine Angabe, dass die Enden eines durchschnittnen Nerven, genau aneinander gefügt, schon nach 12—24 Stunden, ohne Zwischenlage plastischer Lymphe, verheilt und wieder leitungsfähig sein sollten.

Valentin [2]) sah bei Kaninchen nach Injection von Salzwasser in die Bauchhöhle binnen 24 Stunden vollkommene Verwachsung der Därme durch Exsudate entstehn.

H. Nasse [3]) bearbeitete die pathologische Anatomie der hitzigen Gehirnhöhlenwassersucht. Eine Beschreibung der sogenannten Granulationen, Exsudationen nach Arachnitis, gab Green [4]). Die Krankheit, die mit diesen gelblichen, punktförmigen Ausschwitzungen endet, nennt er unpassender Weise Meningitis tuberculosa und betrachtet sie als Varietät des Hydrocephalus acutus. — Eine Abhandlung von Lelut [5]) über die Pseudomembranen der Arachnoidea enthält zwar keine neuen Thatsachen, aber eine sehr gute Darstellung der bekannten. — Beschreibung der Granulationen der Arachnoidea. Piet, Gaz. méd. 1837. No. 13.

Verwachsung des Herzens und Herzbeutels, und Verknöcherung des letztern, rings um die Basis des Herzens. Smith in Dublin Journ. 1836. No. 27.

---

1) Gräfe und Walthers Journ. XXVI. Heft 1. 1837.
2) Rep. für Anat. u. Physiol. 1837. p. 128.
3) F. Nasse und H. Nasse, Untersuchungen zur Physiol. und Pathologie. Heft 3. Bonn. 1836. p. 437.
4) Rust's Magazin. 1836. p. 179.
5) Gaz. médicale. 1836. No. 1.

Grisolle, mémoire sur la pneumonie. Paris. 1836. 8. — Caspar. Auswurf häutiger Concremente aus den Bronchien ohne Croup. Wochenschr. 1836. No. 1. Nach der Form der Bronchien bis in deren feinste Enden verästelte solide Faserstoffcoagula. Ein ähnlicher Fall von Sander ebd. No. 32. Von Schwabe, ebd. 1837. No. 20. In Carswell's Illustr. of the elementary forms of disease. fasc. XI. T. 1. fig. 5. ist eine, auf dieselbe Weise ausgehustete falsche Membran abgebildet. — Stannius. Communication der Bronchien mit Eiterheerden an der Wirbelsäule. Casper's Wochenschrift. 1836. No. 8. Vgl. den vor. Jahresbericht. p. CXCVI.

Charakteristisches Zeichen der idiopathischen Entzündung des Cöcum. in Folge von Reizung durch unverdaute Speisen, Kerne u. s. f. ist nach Burne [1]) eine ausserordentliche Empfindlichkeit der Bauchdecken an der entsprechenden Stelle, stärker selbst, als bei Peritonitis. Nach einer chronischen Entzündung des Blinddarms, die mehrere Jahre gedauert hatte, war derselbe in eine dichte, weisse und unnachgiebige Masse verwandelt, indem seine Wände innerlich durch ein dichtes Netzwerk von zahlreichen, organisirten und von einer glatten Membran bedeckten Pseudomembranen verbunden waren. — Entzündung und Verschwärung des Process. vermiformis 3 Fälle ebendas. — 1 Fall von Rokitanski, Med. Jahrb. des österr. Staats. 1836. p. 300. Corbin, Perforation des Proc. vermiformis. Gaz. méd. 1837. No. 40. — Maslieurat-Lagémard, Darm-Muttertrompetenfistel (vom S. Romanum aus). Arch. méd. 1836. Decbr. — Die bekannten Fälle von Entleerung pseudomembranöser Gebilde aus dem Darmkanal sammelte W. Thomson. Edinb. med. and surg. Journ. 1836. July. p. 102.

Folgendermaassen beschreibt Bright [2]) die Residuen der Leberentzündung: Wenn die Krankheit früh in Tod endete, so ist die Leber weich, ihre Oberfläche hellgelb und dunkelroth gefleckt und uneben; wenn die Krankheit einige Wochen gedauert hat, so findet man viel Acini hart, zusammengezogen, weissgelb, in Gruppen längs dem Verlauf der Pfortaderäste.

Von Rayer's prachtvollem Werke über die Krankheiten der Nieren [3]) sind bis jetzt 3 Lieferungen erschienen, von denen die dritte die einfache und rheumatische Entzündung der Nieren behandelt. Rayer theilt die Nierenentzündungen dem

---

1) On disease of the coecum and appendix in Medico-chirurg. Transactions. 1837. p. 200. ff.

2) Guy's Hosp. Reports Sept. 1836. p. 615.

3) Traité des maladies des reins. Paris. 1837. fol.

Sitze nach in 3 Klassen: 1) Nephritis, Entzündung der Rinden- oder Marksubstanz, 2) Pyelitis, der Nierenkelche und des Nierenbeckens, 3) Perinephritis, Entzündung der äussern Zell- und fibrösen Haut der Nieren. In die erste Klasse gehören die einfache, gichtische, rheumatische Nephritis, die Nephritis von krankhaften Giften und die Nephritis albuminosa (über diese vgl. unten den Abschnitt von der Brightschen Krankheit). Von der Pyelitis werden 3 Arten aufgestellt, simplex, calculosa und blennorrhoica.

Die einfache (traumatische) Nephritis beginnt mit Anschwellung der ganzen Niere oder eines Theils derselben. Meist erscheint die Anschwellung, wie die Entzündung, an einzelnen Punkten, die bald mit Eiter infiltrirt sind. Durch die Anschwellung der Lappen werden die Furchen wieder in derselben Art sichtbar, wie in der Fötusniere. Meistens ergreift die Entzündung mehr die Rindensubstanz; die Fortsetzung derselben in die Kegel der Marksubstanz drängt diese zuweilen auseinander. Unter den stark injicirten Gefässen der Rindensubstanz bemerkt man auf ihrer äussern Fläche und auf dem Durchschnitt schon mit blossem Auge die malpighischen Körperchen als kleine, runde Pünktchen. Die kranke Niere ist härter und blutreicher, als im normalen Zustande, aber das Blut lässt sich nur mit Mühe auspressen, ein Umstand, den Rayer als Unterscheidungszeichen von passiver Hyperämie der Nieren ansieht, wie sie zuweilen bei Herzkrankheiten vorkömmt. — Die Eiterdeposita sind oft sehr schwer zu sehn. Sie kommen vor, besonders in der Nierenentzündung von Retention des Urins in einigen typhösen Fiebern, als stecknadelkopfgrosse, weisse Pünktchen im Centrum der Maschen der polygonalen Gefässnetze, umgeben von braunröthlichen Säumen. Gewöhnlich haben die Eiterpunkte die Grösse einer Impetigo-Pustel, stehn zerstreut oder in Gruppen oder auch confluirend. Grössere Eiterheerde, bis zur Grösse einer Haselnuss, sind seltne Ausgänge der einfachen Nierentzündung. Oft kömmt auch, besonders in der Rindensubstanz, Eiterinfiltration vor, und die Substanz ist alsdann weissgelblich, erweicht, leicht zu zerreissen. Häufiger noch als Eiterung ist Ausschwitzung plastischer Lymphe als Ausgang der Nephritis, nach chronischer einfacher (sollte eine solche möglich sein? Ref.) Nephritis finden sich Deposita solcher Lymphe, als weisse, vorragende Flecken von cellulös-fibrösem Bau zwischen der Oberfläche der Niere und ihren Häuten: die Oberfläche ist körnig, runzelig oder knotig. Eine spätere Folge der chronischen Nephritis ist Anämie, die sich aber durch die gleichzeitig vorhandenen Exsudate von der Anämie nach Consumtionskrankheiten unterscheidet; nicht selten kömmt auch totale oder par-

tielle Atrophie vor, an den atrophischen Stellen findet man zuweilen wirkliche Narben.

Velpeau stellt in einer Abhandlung über Entzündung der Lymphdrüsen [1]) die Ansicht auf, dass dieselbe, auch bei scrophulösen Kindern immer eine secundäre sein möge, von krankhaften Zuständen der Haut und Schleimhäute, der Knochengelenke, des Zellgewebes etc., sympathisch erregt. Unter 900 scrophulösen Kindern seien bei 830 solche Zustände offenbar den Krankheiten der Drüsen vorangegangen, bei den übrigen war die Krankheit zu alt, oder die Beobachtung zu wenig sorgfältig gewesen, als dass sich mit Bestimmtheit das primäre Auftreten der Adenitis daraus beweisen liesse.

Zeis [1]) hat bewiesen, dass das Hordeolum in einer Entzündung der kleinern, die Cilien umgebenden Haardrüsen bestehe, das Chalacion also in einer Verhärtung derselben, als Ausgang der Entzündung. — Klemmer, de iridoncosi. Dresdae. 1836. 8. Uebers. in v. Ammons Ztschr. für Ophthalmologie Bd. V. p. 263. ff. (Ausschwitzung plastischer Lymphe ins Gewebe der Iris als Ausgang der Entzündung).

Die Structurveränderungen der Häute in den Pocken hat Petzholdt [3]) zum Gegenstand genauer Untersuchungen gemacht. Zur Zeit des Ausbruchs der Papeln ist die unterste Schichte der Oberhaut schwammig, wie mit Feuchtigkeit durchzogen und löst sich leicht von der Cutis ab. Durch fortgesetzte Ansammlung von Flüssigkeit werden die Papeln in Bläschen, dann in Pusteln verwandelt. Entfernt man die Oberhaut von der Pustel, so fliesst ein Theil des Eiters aus; dann zeigt sich auch die Oberfläche des Corium von Eiter durchdrungen; allein nicht bloss die mit Pocken besetzte, sondern auch die ganze übrige Oberfläche des Corium enthält eine weisse, eiterähnliche Materie zwischen ihren Gefässnetzen. Diese Beobachtung ist wichtig, weil sie beweist, dass nicht die Entzündung, sondern nur die flüssige Exsudation auf einzelne Punkte beschränkt ist. Der Nabel der Pocken entsteht, wie schon Cotunni gezeigt, wenn der Ausführungsgang einer Haardrüse sich mitten in der Pocke öffnet, wodurch der Zusammenhang des mittlern Theils mit der Cutis genauer ist. Auch die Gefässe dieser Drüsen sind meistens ungewöhnlich stark injicirt. Der Verf. sah wahre Pocken auf der Schleim-

1) Arch. génér. 1836. Janv.
2) v. Ammon's Ztschr. für Ophthalm. Bd. V. 1836. p. 216. ff.
3) Die Pockenkrankheit mit besonderer Rücksicht auf pathol. Anatomie. Lpz. 1836. 4. p. 29 ff.

haut der Mundhöhle, der Zunge und Speiseröhre, als kleine, weisse Bläschen, die aber nie hell werden, weil das aufgelokkerte Epithelium stets weiss und undurchsichtig bleibt und bald platzen, weil das Epithelium keiner grossen Ausdehnung fähig ist. Den Rissen der Oberhaut entsprechend zeigt die Schleimhaut Erosionen, in deren Grund sich zuweilen kleine Schleimdrüsen fanden. Niemals kamen im Schlunde Pocken vor. Im Magen und Darm fand sich ausser starker Entwicklung der Drüsen und geringer Auflockerung der Schleimhaut nichts den Pocken Eigenthümliches, nur fehlten zuweilen an einzelnen Punkten des Darmes die Zotten. Am häufigsten setzt sich die Pockenkrankheit auf die Schleimhaut des Larynx, der Trachea und Bronchien fort. Hier trübt sich an einzelnen Stellen von runder Form und von der Grösse einer Linse das Epithelium (es ist nicht zu ermitteln, was der Verf. unter Epithelium der Trachea verstehe), wird weiss, hervorragend; diese Eiterhäufchen, wie der Verfasser sie nennt, dehnen sich nach den Seiten aus, fliessen zusammen „bis sich endlich Alles zu einer homogenen, schleimigen oft missfarbigen Masse verwandelt, welche die Luftröhre überzieht und unter welcher man, wenn man sie hinwegwischt, die stark entzündete Schleimhaut hin und wieder angefressen findet.“ Als Analogon der Pocken auf serösen Häuten sieht der Verf. weisse, etwas erhabne Flecken von Linsenbis zu Pfenniggrösse an, welche indess nur auf dem die Leber und Milz überziehenden Theile des Bauchfells erscheinen. Streicht man mit dem Scalpellhefte etwas kräftig über diese Stellen, so löst sich von ihnen ein zartes Häutchen los, welches sich nur selten auch auf die nicht ergriffnen Stellen verfolgen liess. Nach abgezogenem Oberhäutchen erschienen die weissen Flecken als Infiltrationen des Zellgewebes mit einer weissen Materie. — Haeser, papulöses Exanthem der Schleimhaut des Schlundes und Gaumens bei Influenza. Abschuppung nach 14 Tagen (in einem Falle), zuweilen auch Pusteln. Allg. Med. Ztg. 1837. No. 22.

Nach Lombard [1]) bilden sich bei dem Typhus, der in Irland endemisch ist, obgleich sein Verlauf ganz dem des Typhus in Frankreich gleicht, keine Darmgeschwüre. Unter den grösseren Städten Englands waren nur in Birmingham die Darmgeschwüre constant. — Auch bei einem Typhus, der 1836 in Philadelphia herrschte, konnte Gerhard [2]) weder Darmgeschwüre, noch auch Injection der Darmschleimhaut fin-

1) Arch. gén. und Dublin Journ. 1836. Sept. Frorieps Notizen. 1836. No. 1087.
2) American Journ. 1837. Febr. Aug.

den. Auch die Peyerschen Drüsen zeigten keine Veränderungen. Dagegen war Ausbruch von Petechien sehr constant.

Berndt, die Lehre von den Entzündungen für practische Aerzte bearbeitet. Bd. I. Greifswald. 1836. 8.

Lepelletier, traité de l'erysipèle et des différentes variétés, qu'il peut offrir. Paris. 1836. 8.

Djörup, de fungo articulari. Diss. inaug. Havn. 1836. (hält für den Grund der Krankheit eine chronische Entzündung des Zellgewebes u. der Aponeurosen, welche das Gelenk umgeben).

Hypertrophie und Atrophie.

Alexander, Geschichte einer merkwürdigen Fetterzeugung in Hufeland's Journ. 1837. September.

Die Rindensubstanz des Knochens kann sich pathologisch, durch Erweiterung ihrer Kanäle, in spongiöse Substanz verwandlen. Dies beobachtete Miescher [1]) an der Tibia eines Mannes, der an einem Geschwür des Unterschenkels gelitten hatte. Die Markröhre war mit spongiöser Substanz ausgefüllt und die Rinde in solche umgewandelt. Die Zellen waren mit gesundem Mark gefüllt. Aehnliche, weniger ausgedehnte Metamorphosen fand er öfters nach langwierigen Geschwüren in der Nähe vom Knochen, besonders der Tibia.

Lombard hat bei einem Scirrhus pylori mit bedeutender Hypertrophie der Muskelhaut die Nervi vagi beider Seiten um das Doppelte ihres gewöhnlichen Umfangs verdickt gefunden. Gaz. méd. 1836. No. 50.

Als angeborne Hypertrophie des Herzens unterscheidet Carswell [2]) die Form, in welcher das Herz im Ganzen nicht grösser ist, ja sogar kleiner sein kann, als im normalen Zustande, aber seine Wände im Verhältniss zur Höhle zu dick sind (hypertrophie concentrique Bouillaud). Diese Gestalt des Herzens, welche im kindlichen Alter die regelmässige ist, wird abnorm, wenn sie in späteren Jahren fortbesteht. Bekanntlich ist es noch zweifelhaft, ob überhaupt eine solche Gestalt des Herzens als Krankheit während des Lebens existire u. ob sie nicht Folge ungewöhnlicher Contraction im Todeskampfe sei. — Nach Rochoux [3]) ist Hypertrophie des Herzens nicht häufiger in Leichen apoplectisch Gestorbener als in Leichen von Personen, die an andern Krankheiten verstorben

1) De inflammatione ossium. p. 40.
2) Illustrations of the elementary forms of disease. fasc. IX. (hypertrophy.) 1836.
3) Sur l'hypertrophie du coeur, considérée comme cause de l'apoplexie. Paris. 1836. 8.

sind. Die nächste Ursache der Apoplexie ist immer örtliche Erweichung der Gehirnsubstanz.

Noch ist die Frage über die Existenz eines Asthma thymicum nicht entschieden. Albers [1]) hat gegen dieselbe Zweifel erhoben, da Hypertrophie der Thymus ohne Störung des Athmens und die eigenthümlichen Symptome des Asthma ohne Hypertrophie der Thymus vorkommen. In den Fällen, wo Athmungsbeschwerden bei vergrösserter Thymus beobachtet wurden, fanden sich nach älteren und seinen eignen Beobachtungen auch andre Krankheiten der Lunge, des Herzens und der Pleura. Weniger entscheidend sind die Gründe, die aus der Lage der Thymus gegen Kopps Ansicht entlehnt werden, und dass die Athmungsbeschwerden dauernd sein müssten, weil die Ursache beständig wirke, widerlegt sich wohl aus einer Menge von Krampfkrankheiten mit periodischen Anfällen bei dauernder Reizung. Der eben ausgesprochne Zweifel von Albers trifft auch die von Schneider mitgetheilten Fälle [2]). Bei einem Kinde war der N. phrenicus dicht mit der Thymusdrüse verwachsen; in 2 Fällen die linke Herzkammer hypertrophisch, die rechte atrophisch; bei einem zugleich das Foramen ovale theilweise offen. Vgl. Held in Caspers Wochenschr. 1837. No. 19. — Montgomery [3]) liefert dagegen mehrere Beobachtungen, welche beweisen sollen, dass der Tod durch Druck auf die Vena anonyma, (jugularis), also apoplectisch erfolge. Hieher gehört noch York in Amer. Journ. 1837. Aug.

Bédor, Hypertrophie der Brustdrüse bei Männern (Gynäcomastie) Gaz. méd. de Paris. 1836. No. 44. Gewöhnlich complicirt mit atrophischen Hoden, kurzem Penis, Hypospadie. — Milchabsonderung in den Brüsten eines jungen Mannes (bis zu 2 ℥ in 24 Stunden) beobachtete Schmelzer [4]).

Im 10ten Hefte seiner schönen Abbildungen zur pathol. Anatomie behandelt Carswell die Atrophie und mit besonderer Ausführlichkeit diejenige Art, welche durch Organisation exsudirten Faserstoffs im Umfange oder im Innern eines Gewebes und durch die Contraction dieser neu organisirten Masse erfolgt. In der Leber z. B. umgiebt das Exsudat die Pfortader bis in ihre kleinsten Zweige, verringert nach und nach das Lumen derselben und damit zugleich die Circulation und Ernährung der Leberläppchen. Die Leber erhält dabei eine

1) Beobachtungen auf dem Gebiete der Pathologie und patholog. Anatomie. Th. 1. Bonn. 1836. 8. p. 63. ff.
2) Jahrb. des ärztlichen Vereins in München 1836. p. 42. ff.
3) Lond. med. gaz. 1836. Aug.
4) Würtemb. Correspondz Blatt. 1836. No. 33.

höckerige Oberfläche, weil das neue Gewebe in den Interstitien der Leberlappen zusammenhängt und bei seiner Contraction dieselben nach innen zieht. Interessant ist auch ein Fall von Atrophie des Crus cerebri und des verlängerten Marks nach einer Apoplexie, welche das Corp. striatum derselben Seite fast gänzlich zerstört hatte; ferner eine Verkleinerung der Gallenblase, nachdem dieselbe an ihrem Körper mit dem Duodenum verwachsen war und sich unmittelbar in dasselbe geöffnet hatte.

Lombard [1]) hält dafür, dass weder Hypertrophie, noch einfache Erweiterung der Lungenzellen die Ursache des Emphysema der Lungen sei, sondern eine Verschmelzung mehrerer Lungenbläschen miteinander; diese werde durch Atrophie und endliches Schwinden der Zellenwände bewirkt und die Atrophie sei Folge einer primären Obliteration ihrer Gefässe. Zuweilen sieht man noch, da die Atrophie nicht überall gleich rasch vorschreitet, Reste der zerstörten Scheidewände in den erweiterten Lungenzellen als dünne Lamellen mit einem frei flottirenden und einem angewachsenen Rande. Ganz übereinstimmend betrachtet auch Carswell [2]) das Emphysem der Lungen als Atrophie und Verschmelzung der Luftzellen, und beschreibt ebenso die Reste der zerstörten Zellenwände als Lamellen und Fäden, welche die Höhle der erweiterten Lungenbläschen durchziehn; doch giebt er auch mit Laennec u. A. ein Emphysema von blosser Ausdehnung der Lungenzellen ohne Atrophie derselben zu.

Einen Fall allgemeiner Atrophie und Brüchigkeit des Knochensystems bei einer alten Frau hat Curling [3]) mitgetheilt; die Menge der thierischen Bestandtheile verhielt sich zu der der erdigen in den kranken Knochen wie 96 : 74 (in gesunden wie 7 : 10).

Charcelay, Recueil d'observations sur l'insuffisance des valvules sigmoïdes aortiques. Paris 1836.

Erweichung.

Albers, über die centrale Erweichung des Rückenmarks, eine Erweichung, welche in der grauen Substanz, in der Regel in der Cauda equina beginnt und sich nur wenig auf die weisse Substanz, rascher nach aufwärts in der grauen Substanz fortschreitend verbreitet. Beobachtungen auf dem Gebiete der Pathologie und pathol. Anatomie. Bonn. 1836. 8. p.

---

1) Recherches anatom. sur l'emphysème pulmonaire. Aus den Mém. de la soc. de phys. et d'hist. nat. de Genève. 1837.
2) a. a. O. fasc. IX. u. X.
3) Medico-chirurg. Transact. 1837. p. 356.

73. ff. — 2 Fälle von Rückenmarkserweichung, Grisolle, Journ. hebd. 1836. No. 10. — Kennedy, Apoplexie des Gehirns und Rückenmarks bei Neugebornen. Dublin Journ. 1837. Jan. Frorieps Notizen. 1837. No. 25. —

Erweichung der Retina (Amphiblestromalacia) B. Langenbeck, a. a. O. p. 178.

Eine sehr brauchbare, kritische Zusammenstellung der Literatur über Gastromalacie, jedoch ohne eigne Beobachtungen, hat Imlach gegeben im Edinb. med. and surg. Journ. 1837. Apr. p. 391. Ueber die Analogie des Noma mit Gastromalacie und das anatomische Verhalten des erstern hat R. Froriep [1]) Untersuchungen angestellt. Die Erweichnng erstreckt sich von der zerstörten Fläche aus etwa 1‴ tief in die Gewebe, ohne dass sonst ein Uebergangszustand von entzündlicher Art oder Infiltration zwischen gesunder und zerstörter Substanz vorkäme. An der Zerstörung participirt auch der organische Theil der Knochen, so dass die erdigen Theile wie nach der Calcination zurückbleiben. Das Blut der an Noma Verstorbenen ist wässrig, ohne Coagulum, wie nach Gastromalacie.

Apoplexie in der Leber. R. Froriep, Klin. Kupfert. 10. Heft. Weim. 1836. Taf. 60.

Knox [2]) behauptet, dass in mehreren, für Apoplexie der Lungen ausgegebnen Fällen, nicht Zerreissung, sondern nur übermässige Anfüllung (hemorrhagic hepatization) der kleinen Blutgefässe statt gefunden habe und führt selbst ein Beispiel dieser Krankheit an. Bailie's soft pulpy tubercle sei dagegen wahre Apoplexie der Lunge.

M. Medici. Fall von Zerreissung des Herzens (nach Erweichung) in N. Commentarii acad. scientiarum inst. Bonon. 1836. p. 146.

Wallach, de osteomalacia, ejus origine et in pelvim imprimis effectu. Cassel. 1836. 8.

Bright'sche Krankheit der Nieren.

Bright [3]) gab eine lehrreiche, kurze Uebersicht des Verlaufs der nach ihm benannten Krankheit. Er bestätigt nach fortgesetzter, aufmerksamer Beobachtung, dass das beschriebne Leiden der Nieren sich immer durch Eiweissgehalt des Urins

1) Klin. Kupfertafeln. 10 Heft. Weim. 1836. Taf. 55. 56.
2) Edinb. med. and surg. Journ. Oct. 1836. p. 404.
3) Guy's Hospital Reports Apr. 1836. p. 338.

offenbare. Das Eiweiss im Urin aber kann fehlen, wenn auch die Degeneration der Nieren besteht, bei Complication derselben mit andern, bedeutenden Krankheiten oder es kann temporär verdrängt werden durch krystallinische Deposita, namentlich von acidum lithicum. Auch wenn aus irgend einem Grunde der Urin alkalisch wird, würde das Eiweiss wenigstens durch Hitze nicht nachgewiesen werden können. Endlich verschwindet es auch, wenn die Krankheit sehr langwierig war, zuweilen einige Tage oder Wochen vor dem Tode.

Unter den Krankheiten, mit denen die Bright'sche Krankheit am häufigsten complicirt ist und die wohl zum Theil als Folgen derselben betrachtet werden können, nehmen Entzündungen der serösen Häute die erste Stelle ein; dann folgen Krankheiten des Herzens, besonders Hypertrophie. Oedem der Lungen kam unter 100 Fällen 31 Mal, Pneumonie 11 Mal vor. Dagegen sind Tuberkeln und Krankheiten der Unterleibsorgane sehr seltne Complicationen, was um so mehr auffällt, da die gewöhnliche Ursache der Bright'schen Nierenkrankheit, Missbrauch von Spirituosen, auch die häufigste Veranlassung von Leberkrankheiten ist. Der Tod erfolgte in 100 Fällen 41 Mal vom Gehirn aus (durch Schlagfluss oder Convulsionen). Bright im Guy's Hospital Reports. Apr. 1836. p. 380.

Rayer [1]) hält die Structurveränderungen, welche die Nieren nach Bright'scher Krankheit zeigen, für verschiedne Stufen oder Ausgänge von Entzündung und bezeichnet daher die Krankheit als eine Species der Nierenentzündung, Nephritis albuminosa.

Die wichtigsten Formen, unter denen die kranken Nieren sich darstellen, sind nach ihm folgende:

1) Ihr Volumen und Gewicht ist vermehrt, bei dem Erwachsenen bis zu 12 ℥ (ihr mittleres Gewicht im gesunden Zustande beträgt 4 ℥). Ihre Consistenz ist fest, aber nicht hart, wie nach Injection von Wasser. Ihre Oberfläche, mehr oder minder lebhaft geröthet, scheint mit einzelnen, dunkler rothen Punkten besäet. Auf dem Durchschnitte sieht man, dass die Anschwellung sich hauptsächlich auf die Rindensubstanz erstreckt, die auch innwendig dieselben rothen Punkte, wie an der Oberfläche, den injicirten malpighischen Körperchen entsprechend, zeigt. Die Marksubstanz ist blasser und weniger deutlich streifig, als im gesunden Zustande; die Schleimhaut des Nierenbeckens und der Kelche ist injicirt und mit Gefäss-Arborisationen bedeckt.

2) Volumen und Gewicht der Niere vermehrt, wie bei

1) Traité des maladies des reins. 1re Livraison.

der vorhergehenden Form. Die Substanz etwas weicher. Charakteristisch ist die Mischung von Anämie und Hyperämie, wodurch die Oberfläche der Niere ein marmorirtes Ansehn von rothen Flecken auf gelbweissem Grund erhält. Die Farbe der Marksubstanz ist ein lebhaftes Braunroth und deutlich von der Rindensubstanz abgesetzt.

3) Volumen und Gewicht der Niere vergrössert, aber weder rothe Punkte, noch marmorartig abwechselnde Flecken. Die Rindensubstanz ist an der Oberfläche und auf dem Durchschnitt von ziemlich gleichförmiger Farbe, blass röthlich ins Gelbliche. Stellenweise sieht man kleine, injicirte Blutgefässe; noch seltner kleine schieferfarbige oder braune Flecken, oder dicke, weisse Granulationen, Ablagerungen plastischer Lymphe oder endlich Eindrücke. Häufig findet man die Nierenwärzchen roth und verhärtet und die Schleimhaut der Kelche und des Beckens leicht verdickt.

Die 4te Form ist diejenige, welche Bright als Granulationen der Niere bezeichnet. Auch hier sind die Nieren schwerer und grösser, als im gesunden Zustande. Ihre Oberfläche, meist blassgelblich, ist bedeckt mit stecknadelkopfgrossen, milchweissen Flecken. Sie scheinen von einer sehr feinen Lamelle überzogen, wie von einem Firniss und die Oberfläche der Nieren ist vollkommen glatt. Diese Granulationen finden sich auch in der Dicke der Rindensubstanz wieder; sie erscheinen aber hier nicht als discrete Punkte, sondern als unregelmässige, flockige Streifen und als Fortsetzungen der divergirenden Conturen der coni tubulosi. Die Rindensubstanz ist dabei im Allgemeinen blutleer und blass, geschwollen und sticht sehr gegen die rothe Farbe der Röhrensubstanz ab. Die Granulationen werden deutlicher, wenn man die kranken Nieren einige Zeit in Wasser macerirt.

Die 5te Form ist seltner, als die vorhergehenden; das Eigenthümliche derselben rührt von kleinen Körperchen her, die unter der Zellhaut der Nieren abgelagert sind und sich von den kleinen Griesconcretionen und den Lymphgranulationen wohl unterscheiden. Rayer vergleicht sie mit Semoule, einer Art kleinkörniger Nudeln, die bei uns nicht gekannt sind.

Die 6te Form endlich scheint der 3ten Varietät Bright's zu entsprechen; die Nieren, zuweilen kleiner als im normalen Zustande, sind hart und haben eine höckerige Oberfläche; Granulationen sieht man nur auf dem Durchschnitt in der Dicke der Rindensubstanz.

Zu der Ansicht, welche Rayer von der Natur der Bright-schen Degeneration der Nieren aufstellte, bekennt sich auch Gluge [1]), weil er in dem Gewebe der Rindensubstanz, na-

1) Casper's Wochenschr. 1837. No. 38. 39. 49.

mentlich in den malpighischen Körpern und innerhalb der Harnkanäle Exsudat- und Eiterkügelchen fand. (s. oben). Auch der Urin enthielt in seinem Sediment Eiterkügelchen. Indess könnte eine eitrige Absonderung von der innern Fläche der Harnkanäle auch nur eine secundäre Erscheinung sein, wie Catarrh bei rohen Tuberkeln und andern Geschwülsten der Lunge. Nach Valentin [1]) rührt das eigenthümliche Ansehn der Nieren nach Bright'scher Krankheit von einer in dem Rindentheil der Harnkanälchen enthaltnen graugelblichen Masse her, die aus grösseren und kleineren unregelmässigen, granulirten Stücken, kleinen Molecularkörperchen und runden, gelblichen Kügelchen besteht.

Wichtig ist die Beobachtung, dass die ergossnen serösen Flüssigkeiten von Kranken, die an Bright'scher Degeneration der Nieren leiden, Harnstoff enthalten. Rayer u. Guibourt haben ihn in dem in den Unterleib ergossnen Serum entdeckt [2]); Marchand [3]) fand in 3 Fällen von Hydrops Harnstoff in der hydropischen Flüssigkeit zu 0,42 — 0,68$^{0}_{0}$. In 2 dieser Fälle, welche tödlich endeten, zeigten die Nieren die Bright'sche Degeneration. Wahrscheinlich war die Menge des Harnstoffs noch grösser, aber die Ausscheidung der ganzen Quantität durch die Gegenwart von Eiweiss verhindert.

Gegen die Ansicht, dass Gerinnbarkeit des Urins ein pathognomonisches Zeichen von Nierenleiden sei, erklärt sich Mateer [4]), weil er coagulabeln Urin bei einer Frau fand, die an Wassersucht blos in Folge von Erkältung (!) litt. Ihr Zustand besserte sich durch Gebrauch bittrer Mittel mit Ammon. carbon. und Tinctura Cantharidum und in dem Maasse, als die Krankheit durch Diurese abnahm, vermehrte sich der Eiweissgehalt des Urins. Ferner führt Mateer gegen Bright an, dass auch in Wassersucht nach Scharlach der Urin coagulabel war. Er scheint vergessen zu haben, dass die eigenthümliche Entartung der Nieren eben nach Scharlach zuerst von Blackall beschrieben wurde. Durch Rayer (Désire a. a. O.) ist es aufs Neue bestätigt, dass die Coagulabilität des Urins nach Scharlach immer auf Degeneration der Nieren deutet und selbst in anderen acuten Krankheiten fanden sich die Nieren pathologisch verändert, wenn der Urin Spuren von Eiweiss zeigte. Dieser Fall ist nicht selten; Rayer hat viele Beobachtungen darüber. Auch Valentin [5]) fand Eiweiss

1) Repert. für Anat. u. Phys. 1837. p. 290.
2) Désire in Gaz. méd. de Paris. 1836. Juillet.
3) Poggendorff's Annalen Bd. XXXVIII. p. 356. In diesem Archive 1837. p. 440.
4) Edinb. med. and surg. Journ. 1836. Oct.
5) Rep. für Anat. und Phys. 1837. p. 131.

im Urin (durch Hitze gerinnend) bei catarrhalischen, rheumatischen u. a. Fiebern. Dagegen verschwand der Eiweissgehalt des Urins fast gänzlich bei einem an Bright'scher Krankheit Leidenden einige Zeit vor dem Tode. Unter 5 Fällen von Schwangerschaft bemerkte Rayer 3 Mal Gerinnbarkeit des Urins, bei sonst ungestörter Gesundheit. Désire stellt die Frage auf, ob die Congestion nach den Organen des Beckens zur Erklärung dieser Thatsache hinreiche?

Barlow [1]) erinnert, dass durch Kochen des Urins zuweilen ein Niederschlag entstehe, der die Anwesenheit von Eiweiss vermuthen lasse, aber aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesia und phosphorsaurem Kalk bestehe, welche vorher, nach Rees's Bemerkung, durch salzsaures Ammonium aufgelöst erhalten waren.

Hernien.

Rokitansky [2]) hat 15 Fälle von innerer Darmeinschnürung gesammelt. Auf dreierlei Art kömmt diese Einschnürung zu Stande. 1) Durch den Druck welchen eine Darmpartie oder ihr Gekröse von einer Seite aus gegen die gegenüberstehende Bauchwand, namentlich gegen die feste und unnachgiebige hintere Bauchwand ausübt. In diesem Falle ist meist der Dünndarm die Ursache der Einklemmung, indem er, zu einer Masse zusammengefaltet, oder durch Gas, Flüssigkeiten ausgedehnt auf den angehefteten Dickdarm drückt, besonders wenn dabei das Gekröse abnorm gedehnt oder strangförmig verdickt, oder die Darmwindungen untereinander unbeweglich verwachsen sind. Darmeinschnürungen dieser Art entwickeln sich langsam und meist erst im spätern Alter; es gehn ihnen lange Zeit Zufälle voraus, welche auf ein Hinderniss in der Fortbewegung der Darmcontenta deuten, u. durch Ruhe und zufällig gewählte günstige Körperlage sich wieder lösen. 2) Durch Achsendrehung eines Darmstücks indem dies entweder um seine eigne Achse, (am Colon ascendens oder transversum) oder um das Gekröse gedreht ist, oder eine Darmportion sich mit ihrem Gekröse um eine andre herumwindet und diese zusammendrückt. 3) Die Einschnürung wird durch eigne Vorrichtungen, die entweder ursprüngliche Bildungsabweichungen oder Producte vorausgegangner Krankheiten sind, bewirkt, durch Zellfäden oder Zellplatten, angeheftete Divertikeln (Vgl. Jahresbericht. 1836. p. 89), einen angehefteten Wurmfortsatz, durch Spalten im Gekröse oder Netze, durch

---

1) Guy's Hospital Reports. Apr. 1836. p. 401.
2) Med. Jahrb. d. österr. Staats. 1836. X. p. 632.

2 an einem Punkt unter einander verwachsne Darmschlingen. Dies sind die eigentlichen Strangulationen der Gedärme, bei weitem die häufigsten Fälle innerer Einklemmung. Gewöhnlich ist es der Dünndarm, der in einer solchen Vorrichtung strangulirt wird. Vom Dickdarm können es nur die beweglicheren Partien sein. — Reid [1]) fand als Veranlassung eines tödtlichen Ileus eine abnorme Lage des Dickdarms, indem das Coecum und das ganze Colon in der linken Fossa iliaca und Lumbargegend zusammengedrängt, durch das Peritoneum fest angeheftet waren und mehrere Windungen machten, die unter sehr spitzen Winkeln in einander übergiengen. — Einklemmung einer Darmschlinge in einem Riss des Gekröses, welcher wahrscheinlich durch Entzündung entstanden war, Albers in Casper's Wochenschr. 1837. No. 13. — Hernia diaphragmatica, Norris in Transactions of the provincial med. and surg. Associat. Vol. V. 1837.

Jacobson, zur Lehre von den Eingeweidebrüchen. Zwei gekrönte Preisschriften. Königsb. 1837. 8.

Von den Nabelbrüchen der Erwachsenen unterscheidet Cruveilhier [2]) die Eventrationen, welche durch Auseinanderweichen der geraden Bauchmuskeln und Ausdehnung und Verdünnung der weissen Linie entstehn und immer mit breiter Basis aufsitzen, während die Nabelbrüche gestielte Geschwülste darstellen. Uebrigens ist Cruveilhier der Meinung, dass wirkliche Nabelbrüche bei Erwachsenen nicht so selten seien, als man seit Petit glaubt, vielmehr in den meisten Fällen wirklich der Nabelring, und nicht eine Ruptur in der Nähe desselben, die Bruchpforte bilde.

Sebastian [3]) beobachtete eine sackartige Hervortreibung des serösen Ueberzugs am Dünndarm, durch die Darmcontenta, in Folge einer ulcerösen Zerstörung der übrigen Darmhäute.

Hart. Hernia pericardii, ein mit Serosität gefüllter, durch eine enge Oeffnung mit dem Herzbeutel communicirender, birnförmiger Sack, im vordern Mediastinum gelegen. Dublin Journ. 1837. July.

Civiale, Taschen der Harnblase. Journ. hebd. 1836. No. 15.

Verkrümmungen.

Stromeyer [4]) hat die Ansicht aufgestellt, dass die Scoliose, wenn auch nicht in allen, doch in den meisten Fällen

2) Edinb. med. and surg. Journ. 1836. July p. 70.

2) Anat. patholog. Livr. XXIV. tab. 5. 6.

3) Tijdschrift voor natuurlijke Geschiedenis en Physiol. T. III. pag. 215.

4) Ueber Paralyse der Inspirationsmuskeln. Hannover 1836. 8.

von einseitiger Lähmung der Inspirationsmuskeln, namentlich des Serratus magnus entstehe. Die Muskeln, obgleich noch fähig zu willkührlichen Bewegungen, nähmen an den respiratorischen Bewegungen keinen Theil mehr, was besonders dann deutlich werde, wenn man durch Druck auf den Unterleib die Bewegungen des Zwerchfells beschränke und die äusseren Inspirationsmuskeln zur Verstärkung ihrer Thätigkeit veranlasse; die Muskeln der gelähmten Seite blieben dabei ganz ruhig. Besonders spricht für diese Meinung ein später mitgetheilter Fall [1]), wo zugleich mit der halbseitigen respiratorischen Lähmung der Brustmuskeln auch eine Lähmung des Facialis in der Art bestand, dass sie nur bei heftigen Inspirationsversuchen und bei leidenschaftlichen Bewegungen der andern Gesichtshälfte bemerklich wurde. Im ersten Werke leitet der Verfasser diese unvollkemmne Lähmung von Lähmung des eigenthümlichen, Bell'schen respiratorischen Systems ab, an der letztern Stelle von einer Unfähigkeit der betreffenden Nerven auf von der Peripherie ausgehende, reflectirte Reize zu reagiren, wobei sie den stärkeren, vom Willen ausgehenden, noch gehorchen könnten. Die Athembewegungen sind aber auch nicht blos reflectirte, wie Müller gezeigt hat, denn sie dauern nach Zerstörung des Vagus, bei Fröschen nach Entfernung der Haut fort. Die Erklärung der Lähmung ist übrigens für die Erklärung der Scoliose gleichgültig. Man muss die Möglichkeit einer solchen Paralyse anerkennen, und wie in Folge derselben mit dem aufgehobnen Gleichgewicht alle Erscheinungen der Scoliose entstehn müssen, ist leicht einzusehn. Indessen lässt sich nicht läugnen, dass die meisten der vom Verfasser mitgetheilten Krankheitsfälle noch eine andre Erklärung zulassen. Den meisten gingen nämlich Brustleiden, Ergiessungen in die Höhle der Pleura u. a. von längerer oder kürzerer Dauer voran oder begleiteten dieselben. Häufig beobachtete der Verf. eine Neigung zu profuser Schleimerzeugung, woraus er auf Theilnahme der N. vagi an dem Krankheitsprocesse schliesst. Wenn aber die Lungen durch äussern Druck oder durch Verwachsung ihrer Zellen unwegsam geworden oder durch Anfüllung mit einer zähen Flüssigkeit weniger ausdehnbar sind, so ist nothwendig die Ausdehnung des Thorax erschwert, weil alsdann zwischen der innern Fläche des Thorax und der äussern der Lunge ein luftleerer Raum entstehn würde und die äusseren Inspirationsmuskeln ausser ihrer gewöhnlichen Last noch den Druck einer Atmosphäre zu überwinden haben würden. Diese Muskeln sind alsdann gelähmt, nicht weil die Kraft ihrer Nerven vermindert, son-

1) Casper's Wochenschr. 1837. No. 3. 4.

dern weil die zu überwindende Last vermehrt ist. Natürlich äussert sich dann ihre Kraft ungeschwächt bei den Actionen, wo die Rippen der feste Punkt und die Extremitäten und das Schulterblatt die zu bewegenden Theile sind. Nach längerer Unthätigkeit der Muskeln könnte dann allerdings auch Schwäche und wirkliche Lähmung entstehn, die durch methodische Uebung heilbar wäre. Uebrigens enthalten Stromeyer's Abhandlungen treffliche Bemerkungen über Paralysen einzelner Muskeln und Muskelgruppen, z. B. Sacrolumbaris und longissimus dorsi, wodurch Lordosis entstand, über die vermehrte, selbst krampfhafte Thätigkeit einzelner Nerven in Folge einer Lähmung der Nerven der entgegengesetzten Seite (Casper's Wochenschr. 1837. No. 7.), Neuralgie mit Contractur (ebend. No. 8.), Fälle von habituellem Krampf des Sternocleimastoideus. (ebend. No. 31. — 33.) — Nach Günther's genauen Untersuchungen [1]) sind bei der schlangenförmigen Scoliosis (Shaw) die Muskeln weder der concaven noch der convexen Seite auffallend geschwunden oder in ihrer Form verändert, obgleich es so scheint, so lange sie am Körper festsitzen. Sie sind nur entweder gespannt, wo sie über Vorragungen weggehn, oder gefaltet, wo sie an concaven Stellen liegen; dagegen zeigt sich ein bedeutender Unterschied in der Stärke und dem Gewicht in den gleichnamigen Muskeln beider Seiten, und zwar nimmt derjenige zu, welcher eine ungünstigere Lagerung erhält und mit mehr Kraft zu wirken genöthigt ist. So übertraf z. B. der M. cucullaris der concaven Seite den der convexen bei einer Schwere von 1550 Gran um 90 Gran, der latissimus dorsi der convexen Seite den andern bei 1160 Gr. Schwere um 120 Gran. Wird das Verhältniss eines Muskels so ungünstig, dass er bei normalen Ansätzen gar nicht mehr oder unzweckmässig wirken würde, so verändern sich seine Ansätze, indem sie sich von einigen Stellen loslösen und an andre, passendere ansetzen, oder es bilden sich neue Köpfe.

Hülshof [2]) bemerkte in einigen Fällen von bedeutender Scoliosis eine Verbiegung der Querfortsätze der Lendenwirbel, indem diese auf der concaven Seite (durch die Wirkung des M. quadrat. lumborum) nach unten, auf der convexen nach oben gerichtet waren (p. 73). Das Becken nimmt, wiewohl selten, bei Scoliosis an der Verkrümmung Theil.

Die nach Luxation eines oder beider Oberschenkel eintretende Verkrümmung des Beckens hat Hülshof genauer

1) Pfaff's Mittheilungen. 1836. Heft. 9 und 10. p. 84.
2) De mutationibus formae ossium vi externa productis. Amsterd. 1837. 8.

untersucht. Bei der gewöhnlichsten Luxation (nach oben) nähern sich die Darmbeine nach und nach einer mehr verticalen Richtung, durch den Druck des Gelenkkopfs auf ihre äussere Fläche und die Sitzbeinhöcker entfernen sich weiter voneinander, wodurch der Winkel der Schambeine stumpfer der Beckenausgang weiter wird. Die Ursache davon liegt in der Wirkung der Rollmuskeln des Schenkels, die vom Sitzbeinhöcker entspringen und, da auf ihnen die ganze Last des Körpers ruht, dieselben nach aussen und oben ziehn. Bei einem Knaben, der nach freiwilliger Luxation eines Schenkels beständig gelegen hatte, war daher das Becken unverändert. (p. 97. ff.).

Wernher [1]) erklärt das Malum coxae senile der Engländer aus einer übermässigen Contraction der Beckenmuskeln, welche den Oberschenkel gegen die Pfanne heranziehn, widerlegt dagegen Frickes Ansicht von der Coxalgie, als einer Verlängerung des Schenkels durch Erschlaffung der Rotatoren.

Ueber Verkrümmung der Füsse und Hände, Talipes und Talipomanus haben wir 2 Abhandlungen erhalten, von Little, Symbolae ad talipedem varum cognoscendum und von Lode, de talipede varo et curvatura manus talipomanus dicta, beides Berliner Dissertationen vom Jahre 1837. Was beide Neues enthalten, bezieht sich mehr auf die Therapie dieser Krankheiten, als auf die Pathologie; doch ist auch die letztere in Little's Dissertation ausführlich behandelt und besonders auf die ungleiche Wirkung antagonistischer Muskeln, als die allgemeinste Ursache, hingewiesen. In einem Falle, den Little erzählt, waren die Füsse in der Ruhe normal beschaffen und die Verkrümmung trat nur ein, jedesmal wenn der Fuss den Boden berührte. Seiner Ansicht nach rührte dies von einer auf die Beugemuskeln des Fusses reflectirten Reizung der Haut der Fusssohle beim Auftreten her. Es könnte auch auf die Weise erklärt werden, dass die Lähmung einer Muskelgruppe und die überwiegende Macht ihrer Antagonisten nur in geringerem Grade Statt fand, so dass sie sich im mittlern Zustande der Contraction, welcher bei der Ruhe des Gliedes besteht, nicht äusserte, wohl aber, wenn auf die Anregung des Willens die Muskeln zu erhöhter Contraction veranlasst wurden, wie auch z. B. unvollkommne Lähmung einer Gesichtshälfte sich nicht oder wenig in der Ruhe, sondern nur während der Bewegung äussert.

---

1) Schmidt's Jahrbücher 1836. Hft. 10. p. 99.

Gefässerweiterungen.

Astley Cooper[1]) hat die Weise beschrieben, wie der Collateralkreislauf stattfand nach Unterbindung der Art. iliaca ext. und der art. carotis communis, welche beide Operationen vor vielen Jahren unternommen und damals bekannt gemacht worden sind. Versuche über Herstellung des Kreislaufs nach Unterbindung der Carotiden von demselben, ebend. Sept. 1836. pag. 457. — Herstellung des Kreislaufs nach Unterbindung der art. iliaca ext. Norman in Medico-chirurg. transact. 1837. pag. 301.

Von Beschreibungen einzelner Fälle von Aneurysmen heben wir als die merkwürdigsten hervor: Sackförmige Aneurysmen des Herzens, Carswell, Illustrations etc. fasc. IX. Tab. III. fig. 1 — 3. — Ein Aneurysma der Aorta ascendens, welches in den rechten und linken Ventrikel des Herzens ragte. Smith, Dublin Journal. 1836. No. 27. — Aneurysmen der Aorta thoracica. Klein, Würtemb. Corresp.-Blatt 1837. No. 5. — Bieske, Aneurysma aortae, Horn's Archiv. 1836. Hft. 2 p. 268. — Aronssohn, Aneur. der Aorta descendens. In dessen Mém. et observations de médecine et chirurgie pratiques. Strasb. 1836. fasc. 2. — M. Solon, Aneurysma der Aorta descendens und Obliteration der Art. Anonyma und der V. cava sup. durch Druck desselben. Arch. gén. 1837. Mars. — Aneurysma spurium der Aorta descendens. Dublin Journ. 1836. No. 27. — Aneurysmen der Art. subclavia, brachialis, anonyma. Auchincloss in Edinb. med. and surg Journ. 1836. Apr. p. 321; der Arteria axillaris, cruralis und poplitaea: Key in Guy's hospital reports. No. 1. Jan. 1836. p. 59. — Aneurysma der Art. basilar. Carswell, Illustr. fasc. IX Tab. IV. fig. 1. — Aneurysma an dem Winkel, den die rechte Art. fossae sylvii mit dem N. communicans bildet. Druck auf den N. oculomotorius. Lähmung der Pupille und des obern Augenlides, anhaltende Abduction des Auges, Stumpf, de aneurysmatibus arteriarum cerebralium. Diss. inaug. Berol. 1836. 4. — Lähmung des achten und neunten Nervenpaars und Atrophie des C. olivare und pyramidale einer Seite durch Aneurysma der Art. vertebr. Johnson im Medico-chir. Review. 1836. July. — Ein Fall von Aneurysma varicosum, Communication der Arteria und Vena cruralis nahe am Knie durch freiwillige Berstung eines Aneurysma in die begleitende Vene. Perry, in Medico-chirurgical transact. 1837. pag. 31.

Eine Zusammenstellung des Wenigen, was über die Krankheiten der Lymphgefässe bekannt ist, hat Breschet unternom-

---

1) Guy's Hosp. Reports. No. 1. Jan 1836. p. 43.

men [1]) und einige neue Fälle hinzugefügt, worunter besonders einer von allgemeiner Erweiterung der Lymphgefässstämme in der Bauch-, Becken- u. Brusthöhle von Interesse ist. (p. 260).

Aneurysmatische Erweiterung des Duct. thoracicus unter dem Zwerchfell. Albers, Beobachtungen auf dem Gebiete der Pathologie und patholog Anatomie. Bonn. 1836. p. 60.

Als eine häufige Veranlassung zu Abortus beschreibt Valentin [2]) eine Degeneration des Chorion durch Erweiterung seiner Gefässe, so dass es als eine dunkelrothe, ganz von Blut durchdrungene, fleischig-fasrige, zuweilen auch hier und da höckerige Membran erscheint, an deren Oberfläche nur selten hier und da die dem Chorion eigenthümlichen Flocken erscheinen. Die Periode in welcher diese Krankheit sich bildet, ist die Mitte oder das Ende des dritten, seltner der Anfang des 4ten Schwangerschaftsmonats. Als Ursache derselben betrachtet der Verf. eine übermässige Aufnahme von Stoffen aus dem mütterlichen Blut, entweder durch excessive Zufuhr oder durch zu geringen Verbrauch von Seiten der Frucht.

Hydrops.

Buchanan's Beobachtungen über das Gerinnen hydropischer Flüssigkeiten (Lond. med. gaz. 1836. Apr.) sind im Auszuge bereits mitgetheilt, in diesem Archiv 1837. pag. CXV. — Freiwillige Gerinnung der abgezapften Flüssigkeit bei H. ascites, Mateer in Edinb. med. and surg. Journ. 1837. Jan. p. 74. Nach Valentin [3]) sind Eiweiss und Kochsalz die constantesten Bestandtheile hydropischer Flüssigkeiten; eine Spur von phosphorsauern Salzen fehlte nur in einem Fall von Nierenhydatiden; schwefelsaure Salze fanden sich unter 12 Fällen 2 Mal. Die Menge des Eiweissgehaltes kann sehr bedeutend werden. Sie betrug in einem Falle $\frac{3}{4}$ der Flüssigkeit. Derselbe fand das abgestossne Epithelium des Herzbeutels, der Hirnventrikel in der serösen Flüssigkeit nach Hydrops dieser Höhlen (ob schon während des Lebens abgestossen?).

Wassersucht der Drüsengänge nennt Albers [4]) den Zustand excernirender Drüsen, wo nach gehemmter Excretion des Secretes die absondernden Kanäle erweitert und mit einem abnormen, gewöhnlich wässerig schleimigen Secret erfüllt angetroffen werden. Bei längerer Dauer oder völliger Aus-

---

1) Le système lymphatique, considéré sous les rapports anatomique, physiologique et pathologique. Paris 1836. 8. p. 238—296.
2) Repert. für Anat. u. Phys. Bd. I. 1837. p. 127.
3) Ebendas. p. 264.
4) Beobachtungen auf dem Gebiete der Pathologie etc. p. 1. ff.

bildung der Krankheit schwindet der eigenthümliche Secretionsstoff in der betreffenden Drüse völlig, z. B. in der Leber der Gallenstoff oder das Gallenpigment. Das Gewebe zwischen den Drüsengängen atrophirt dabei, während diese sich ausdehnen. Als die nächste Ursache der abnormen Secretion betrachtet der Verf. eine durch die passive Erweiterung der Kanäle bedingte Lähmung derselben und Blutanhäufung und die Veränderung des Drüsenparenchyms selbst durch den Druck. Am häufigsten ist die Krankheit in der Leber, wo sie auch mit Gallenblasenwassersucht complicirt sein kann, und den Nieren; in kleineren Drüsen, den Hoden z. B. entsteht nach Verschliessung des Ausführungsganges nicht Wassersucht, sondern Atrophie. — Dieselbe Krankheit ist es, welche Rayer in der 2ten Lieferung seines mehrerwähnten grossen Werks als Hydronephrose beschreibt, wenn sie die ganze Niere einnimmt, als Kyste urinaire, wenn sie sich auf einzelne Papillen beschränkt.

Ueber Hydrops der fallopischen Tuben. R. Froriep, Klin. Kupfertafeln. 10. Heft. Weim. 1836. Taf. 57. 58. Vgl. den vorigen Jahresbericht. p. CC.)

Ein Fall von Anencephalie ist beschrieben im Journal de la soc. de médecine de Bordeaux. 1837. Juin. von Gintrac, Gaubric und Costes, ein anderer mit vollständiger Spina bifida von Mattersdorf, de anencephalia cum novissimi casus anencephali post partum vivi expositione. Berol. 1836. 4. (mit Abbildungen).

Seymour, the nature and treatment of dropsy. Lond. 1837.

Concremente.

Schoenlein machte zuerst auf das Vorkommen von Krystallen, aus phosphorsauerm, schwefelsauerm Kalk und einem Natronsalz, im Darmkanal bei Typhus abdominalis aufmerksam [1]). In einer Nachschrift zu seiner Abhandlung bemerkte J. Müller, dass Krystalle, wenn auch weniger häufig, in allen menschlichen Excrementen sich finden. Dies bestätigt auch Gluge [2]). Doch sollen nach seinen vorläufigen chemischen Versuchen die Bestandtheile der Krystalle in den Stühlen gesunder Personen von denen der Typhuskranken verschieden sein. Seitdem auf diese Weise die Krystalle im thierischen Körper Gegenstand der Beobachtung geworden sind, hat man sie in fast allen normalen und pathologischen Materien, entweder anwesend gefunden, oder unter dem Microscop (durch Verdunstung) sich bilden sehn. Krystalle aus Harnsäure sah Schoenlein im Urin Diabetischer; Gluge findet Krystalle in der

---

1) In diesem Archiv. 1836. p. 258.
2) Gaz. méd. Apr. 1837. In diesem Archiv. 1837. p. 463.

Crusta inflammatoria (aber auch unter anderen Umständen im Blute), in allen Eiterarten, auf brandigen Oberflächen, in catarrhalischen Sputa, in der Vaccine, ferner im Markschwamm, sparsam im Scirrhus. In den Concrementen verknöcherter Arterien und andrer gichtischer Concretionen kannte man sie bereits. Im frischen Markschwamme sind aber nach J. Müller keine Krystalle zu sehn. Charakteristisch sind sie blos in dem Cholesteatom Cruv., wo sie aus Cholestearine bestehn und im Collonema Müller [1]).

In den Plexus der Hirnventrikel kommen, wie in der Zirbeldrüse, bei Erwachsenen so oft anorganische Concretionen vor, dass es immer noch zweifelhaft ist, ob man sie für normal oder pathologisch halten soll. van Ghert [2]) hat die bereits von Bergmann genau beschriebnen Sandkörnchen im Glomus der Seitenventrikel weiter untersucht. Sie messen nach ihm $\frac{10-20}{6000}$'', kommen in verschiednen Individuen in verschiedner Zahl vor, zuweilen in zelligen Cysten eingeschlossen. In den übrigen Plexus und bei Thieren finden sie sich nicht. Sie enthalten kohlensauern Kalk, welcher sich bei Anwendung von Schwefelsäure, unter dem Microscop, mit Aufbrausen auflöst, worauf das Körnchen, in unveränderter Gestalt, aber durchsichtig zurückbleibt [3]), vielleicht auch phosphorsauern Kalk und kohlensaures Kali. Die Körnchen liegen an der Innenfläche der äussern Haut des Glomus Wenzel, und der gefässreichen Haut der hydatidenförmigen Bläschen, die fast immer bei Erwachsnen an den Plexus gefunden werden. Diese hält der Verf. entschieden für krankhafte Producte, da sie in offenbar gesunden Gehirnen fehlen. Sie bestehn aus einer äussern gefässreichen und einer innern, anscheinend gefässlosen Haut und scheinen unmittelbar aus den Zotten der Plexus durch Exsudation in die Substanz derselben zu entstehn. Sie sind im Innern durch zellige Scheidewände getheilt; oft communiciren mehrere der einzelnen Bläschen untereinander. Sie enthalten eine eiweisshaltige Flüssigkeit oder eine andre feste Materie (Induration des Plexus), zuweilen auch Kalkconcremente oder Würmer.

Von andern Krankheiten des Plexus erwähnt van Ghert

---

1) Vgl. Jahresbericht für 1834 und 1835. p. CCXVIII.

2) Disquisitio anatomico-pathologica de plexibus choroïdeis. Traj. 1837. 8. p. 44. ff.

3) Remak (observ. anat. de systematis nervosi structura. Berol. 1828. 4. p. 26) hat kürzlich an den Körnchen nach Behandlung mit Salzsäure den röthlichen Kern mit punktförmigen Kernkörperchen, wie ihn die Ganglienkugeln haben, entdeckt.

Fälle von Tuberkeln, Knorpel- und Knochenbildung, Anämie, Congestion, Entzündung, Eiterung und Zerreissung (Apoplexie).

Steinbildung in den Nierenpapillen. R. Froriep, Klin. Kupfertafeln. 10. Heft. Weim. 1836. Taf. 59. — Valentin fand solche Steinchen aus weissen, microscopischen Kügelchen zusammengesetzt. (Repert. für Anat. u. Phys. 1837. p. 118).

Der Annahme Marcet's und Prout's, dass die Diathesis zur Bildung von Steinen aus Blasenoxyd andre Harnsteinbildungen ausschliesse, widerspricht ein von Golding Bird [1]) im Museum des Guy's Hospital aufgefundner Stein, in welchem Blasenoxyd nicht nur abwechselnd, sondern sogar gemischt mit andern Salzen erschien. Der Stein bestand aus folgenden, deutlich getrennten Schichten: Kern aus kleesaurem Kalk, grünes Blasenoxyd, harnsaures Ammonium mit braunem Blasenoxyd, grünes Blasenoxyd, harnsaures Ammonium und Natron, schichtweise abwechselnd mit kleesaurem Kalk. Der Verfasser fand auch Blasenoxyd aufgelöst im Urin eines Knaben, dem ein Stein aus dieser Substanz extrahirt worden war, und vermuthet, dass es durch Ueberschuss von Pphosphorsäure oder durch Kohlensäure aufgelöst erhalten werde. — Nach Brett [2]) enthalten die harnsauren Deposita aus dem Urin und der Urin selbst, aus welchem dieselben niedergefallen, immer eine nicht unbeträchtliche Menge von Eisenoxyd. — Als eine neue Varietät beschreibt Hodgkin einen Harnstein, der aus Schichten von einer zerreiblichen, erdigen und von einer fleischigen Substanz gebildet war [3]). — Ein Nierenstein von 423 Grammen bestand nach Koninck [4]) aus:

Phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia	83,673.
Phosphorsaurem Natrum	7,310.
Salzsaurem Natrum	3,162.
- Ammonium	2,644.
Silicium	0,356.
Eiweiss	1,120.
Thierischer in Wasser lösl. Substanz	0,636.
Verlust	1,099.
	100,000.

also ohne Spur von Kalkerde. Die Structur war kristallinisch (rhombische Prismen). Creuzburg. chem. Untersuchung einiger Harnblasensteine. Weitenwebers Beiträge Heft 3.

Concremente von Harnsäure in den sogenannten Gallen-

1) Guy's Hospital Reports. Sept. 1836. p. 491.
2) Lond. med. gaz. 1836. July. p. 594.
3) Guy's Hospital Reports. 1837. Apr.
4) L'Institut. No. 177.

gefässen (Harngefässen) eines Lucanus capreolus. Audouin, in Annales d. sciences nat. T. V. p. 129.

Koninck, Analyse eines Gallensteins:

Cholestearin	94,95.
Pigment	1,41.
Kohlensaurer Kalk	1,00.
Pibromel	2,43.
Flüchtiges Oel und Verlust.	0,21. [1]).

Von der Bildung der Venensteine handelt Carswell [2]). Nach ihm entstehn sie aus Blutklümpchen, welche zuerst ihren rothen Farbestoff verlieren und den Charakter von Faserstoffgerinnseln, später von fibrösem Gewebe annehmen und endlich zur Härte von Steinen sich verdichten. Sie bestehn immer aus concentrischen Schichten, wie die organisirten Faserstoffcoagula und sind gleich anfangs in einer serösen (?) Hülle eingeschlossen, welche mit der innern Venenhaut nicht organisch verbunden ist.

Sgarzi [3]) untersuchte die Zusammensetzung einiger kleinen Lungensteine. Sie waren rundlich, aus Schichten zusammengesetzt, bestanden aus 0,28 thier. Materie, nämlich eigenthümliches Fett, Cholestearine, 0,22 und Schleim, und 0,72 erdigen Bestandtheilen, kohlen- und phosphorsaurem Kalk, kohlensaurer Magnesia, einer Spur von Kieselerde und Eisenoxyd.

Ein Concrement aus dem Ovarium, in Ansehn und Consistenz Mörtel ähnlich, enthielt nach Rees [4]) in 10 Theilen Cholestearin (1,7) eiweissartige Materie (2,4), kohlensauren und phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Magnesia 5,1.

Dudley, observations on the nature and treatment of calculous diseases. Lexington. 1836. 8.

Du Ménil, Analyse der thierischen Concretionen. Altona. 1837. 8.

Geschwülste.

Ueber accidentelle Hornbildung sind zu erwähnen: Ainsworth, de corneis humani corporis excrescentiis, adjecta

1) L'Institut. No. 177.
2) Illustrations of the elementary forms of disease, fasc. 11.
3) N. Comm. acad. scient. Bonon. 1836. p. 161.
4) Guy's Hosp. Reports. 1836. Sept. p. 655.

cornu praeputialis observatione. Diss. Berol. 1836. 4. c. tab. (der Auswuchs entstand aus einer Narbe der Vorhaut nach Operation der Phimosis). Hornauswüchse auf der Hand beobachteten: Wüstefeld in Caspers Wochenschr. 1836. No. 40. Ebers ebend. 1837. No. 35. Steinhausen in v. Gräfe und v. Walther's Journal. 1836. p. 143. Cruveilhier [1]) hat 2 Hörner abgebildet, welche bei demselben Individuum, das eine auf der hintern Fläche des linken Beins, das andre unter dem rechten Trochanter sassen. Beide waren wie Widderhörner gewunden und auch der Länge nach gestreift, ihre Basis enthielt eine unregelmässige Höhle, welche von einem Auswuchs der Haut ausgefüllt war. Eine schon früher von Dublanc mitgetheilte Analyse derselben ergab, dass sie keine Gallerte enthielten, sondern aus einem dem Hornstoff verwandten oder gleichen Stoffe bestanden. Dasselbe Resultat erhielt Landouzy durch Untersuchung eines ähnlichen Horns von der Wange einer Frau (ebendas.). In der Bauchhöhle einer Gans fand Lauth [2]) eine Geschwulst, welche Fett und Federn enthielt und durch einen gefässreichen Strang, eine Art Nabelschnur, mit dem Ovarium zusammenhing.

Addison, Fettentartung der Leber in Guy's Hospital Reports 1836. Septbr. p. 476. (eigenthümliche Wachsfarbe und Glätte der Haut als Symptom dieser Krankheit).

Bright [3]) fand zahlreiche, kleine und platte knorpliche Körperchen längs des ganzen Rückenmarks, am häufigsten um die Nervenursprünge und an der Cauda equina bei einer Frau, welche hectisch gestorben war und in den letzten 6 Monaten ihres Lebens an anhaltenden Muskelcontractionen gelitten hatte. Die Hände waren beständig contrahirt und im Handgelenk gebeugt, die Ellenbogen halb gebeugt und steif, die Füsse ausgestreckt und die Zehen gegen die Ferse gebogen. Alle Gelenke konnten passiv gestreckt werden, nahmen aber sogleich, wie die äussere Gewalt aufhörte, ihre gewöhnliche Lage wieder an. Empfindlichkeit war nur in den Händen etwas krankhaft gesteigert; der Kopf frei. — Isolirte, knorplige Concremente auf der Arachnoidea spinalis. Carswell, elementary forms etc. fasc. XI. Tab. IV. fig. 3. Knorpliche oder fibröskuorpliche, gestielte und kugliche Geschwülste, mit einem kalkartigen Kern fand Reid [4]) auf dem Peritoneum, der Tunica vaginalis und den Pleuren eines 80jährigen Mannes. Eine die-

---

1) Anat. patholog. Livr. XXIV.
2) L'Institut. No. 150.
3) Guy's hospital Reports. No. 1. Jan. 1836. p. 33.
4) Edinb. med and surg. Journ. 1836. July p. 61.

ser Geschwülste, von der Grösse einer Billardkugel, lag lose in der Bauchhöhle.

Verknöcherungen wahrer bleibender Knorpel haben nach Miescher[1]) ganz den Bau normaler Knochen, eine dünne, compacte Rinde und eine zellige Diploe; microscopisch verhalten sie sich völlig wie Knochen. In der Epiglottis dagegen, einem fasrigen Knorpel, waren bei Verknöcherung nur einzelne Knochenpunkte, ohne die wahre Struktur der Knochen, zu sehn. Ossificationen der dura mater verhalten sich ebenfalls meistens wie wahre Knochen, in einem Falle zeigten sie indess keine organische Textur. Auch nach Valentin[2]) bestehn Concretionen der dura mater wie die des Auges und des Spath der Pferde aus wahrer Knochensubstanz. Wirkliche Knochensubstanz findet sich ferner nach Miescher in verknöcherten Sehnen und in dem sogenannten Exercierknochen. Dagegen haben die Verknöcherungen der Arterien, so sehr sie in ihrem äussern Ansehn wahren Knochen gleichen, doch niemals die microscopischen Elemente derselben, die Knochenkörperchen. Sie sind auf dem Bruche blättrig und schuppig und die organ. Substanz, die nach Behandlung mit Säure übrig bleibt, hat keine bestimmte organische Structur. Damit stimmt auch Valentin überein. Die Grundlage der Verknöcherungen in Gefässen, in der Schilddrüse, in serösen Häuten, u. A. beschreibt er als eine helle, lamellöse, sehr feinkörnige Substanz, in welcher die Kalkdeposita entweder als discrete Punkte erscheinen oder als ringartige oder formlose Körper, von denen Aeste ausgehn, die sich weiter verzweigen. Einer spätern Abhandlung[3]) zufolge bestanden dagegen die Anfänge einer Concretion an der innern Fläche der Aorta eines Menschen einzig und allein aus einer Menge rundlicher oder unregelmässig gestalteter weisser Kügelchen, von 0,0001″ par. Durchmesser, die durch ihre haufenweise Aggregation unregelmässige Flecke bildeten und sich ohne Verletzung der Faserhaut der Arterien von ihrer innern Wand abschaben liessen. Sie bestanden aus Kalk, in einer nicht näher bestimmten Verbindung, einer geringen Menge Schwefelsäure und einer eiweissartigen, organischen Materie (die vielleicht äusserlich anhing). Ein vergleichungsweise untersuchtes Kropfconcrement enthielt kohlensauern Kalk und Talk und viel salz- und schwefelsauern Kalk.

---

1) De inflammatione ossium. p. 45.
2) Repert. für Anat. und Physiol. 1836. p. 317. ff.
3) Ebendas. 1837. p. 268.

Die chemische Analyse einer elfenbeinartigen Exostose des Gesichts (von Hilton beschrieben) ergab nach Brett:

Thierische Materie	28,58.
Phosphorsauren Kalk, mit einem geringen Antheil phosphorsaurer Magnesia und Spuren von Eisenoxyd .	68,87.
Kohlensauren Kalk und Spuren eines salzsauern Alkali	2,00.
Verlust	0,55.
	100,00.

Demnach einen geringern Antheil von thierischer Materie und kohlensaurem Kalk, als in gesunden Knochen [1]). — Rokitanski, Hyperostosen des Schädels. Med. Jahrb. des österr. Staats. 1836. X. p. 136.

In einer lehrreichen Abhandlung über die Diagnose der Pneumonie [2]) bemerkt Addison, wie schon früher unter A. Cruveilhier, dass Tuberkeln oder was man gewöhnlich so nennt, auch durch Entzündung entstehn können, wenn die in die Lungenzellen ergossne plastische Lymphe nicht ganz wieder absorbirt wird. Sie erscheint alsdann später in einzelnen, kleinen und rundlichen Massen oder unregelmässig und diffus (infiltrirt). Mit Recht dringt er auf eine genauere Sonderung der verschiedenartigen unter der Benennung „Tuberkeln" zusammengefassten Zustände. Die rohen Tuberkeln enthalten nach Güterbock [3]) Eiweiss in geringer Quantität; die Materie, welche Preuss für Käsestoff hielt, wird zwar durch Essigsäure gefällt, löst sich aber bei Zusatz von Essigsäure nicht wieder auf. Sie kömmt also mit Güterbock's Pyin überein. Die Anwesenheit des Phymatin (Preuss) bestätigt Güterbock. Ausser der Cholestearine findet sich in Tuberkeln auch eine geringe Menge eines andern, verseifbaren Fettes. — Die microscopischen Elemente der Tuberkeln der Leber, Nieren, Lungen so wie der käsigen Masse in scrophulösen Drüsen gleichen denen des Eiters. Sie werden abgelagert zwischen den Bündeln oder andern Abtheilungen des Elementargewebes; in den Lungen sah sie Valentin [4]), in einem Fall von Miliartuberkeln, in dem Zellgewebe, welches die blinden Enden der Bronchien verbindet. Die Ablagerung geschieht entweder unmittelbar zwischen die Elementartheile des Gewebes z. B. bei scrophulösen Verhärtungen, oder in und zwischen

1) Guy's Hosp. Reports. Sept. 1836. p. 493.
2) Ebendas. 1837. Apr.
3) De pure et granulatione. p. 25.
4) Repert. für Anat. und Physiol. 1837. p. 260.

ein schon früher formirtes krankhaftes Fasergewebe. Das letztere ist am augenscheinlichsten bei Scirrhus, Markschwamm u. s. f. Auch in den Lungentuberkeln findet sich in früheren Stadien ausser den Körnern eine weisse, weichfasrige Masse. Indem die Körnchen an Menge zunehmen, das Fasergewebe verdrängen und endlich durch Absonderung einer Flüssigkeit diluirt werden, komme die Erweichung, Vereiterung der Tuberkeln und andrer Geschwülste zu Stande. Bright[1]) hat einige Fälle von Geschwülsten der Leber beschrieben, um zu beweisen, dass die Geschwülste zuerst von dem Zellstoff zwischen den Acini ausgehen. Bei einem Markschwamm waren die kleinsten, schon aus hirnähnlicher Substanz bestehenden Geschwülste in umschriebnen Höhlen, aber ohne Cyste; ausgeschält hinterliessen sie, wie die grössern, eine Höhle mit gefässreichen, zelligen Wänden, von welcher aus Gefässe in die Substanz der Markschwämme giengen, die hie und da geborsten waren und eine Art Apoplexie veranlasst hatten. In einem Fall diffuser, scirrhöser (?) Geschwülste erschienen die ersten Spuren als harte, graue halbdurchsichtige Materie, die allmählig undurchsichtig wurde, sich stellenweise zu unregelmässigen Tuberkeln angehäuft hatte, ohne irgendwo die Acini der Leber selbst in den krankhaften Process zu ziehn. In der 2ten der mitgetheilten Beobachtungen (harte Tuberkeln) scheint indess die Krankheit ursprünglich in den Gallengängen entstanden zu sein. Die kleinsten Tuberkeln sahen auf dem Durchschnitt wie Gefässe aus und hatten einen dunkelgrünen Fleck in der Mitte, der Galle zu sein schien; gekocht wurden sie durchsichtiger und weicher; sie liessen sich zu kleinen Gefässen oder Gängen verfolgen, die stellenweiss wie aneurysmatisch angeschwollen erschienen. Kingston[2]) hat sich bemüht, den Tuberkeln Blutgefässe zu vindiciren. Auf dem Durchschnitte injicirter tuberculöser Lungen zeigten sich in den Tuberkeln von sehr verschiedner Consistenz und Grösse bald einzelne, unzusammenhängende, längere oder kürzere Gefässe, bald mehrere geschlängelte und sich verzweigende Stämme, mitunter in grosser Zahl, die sich zuweilen bis zur Oberfläche der Tuberkeln verfolgen liessen. Die Untersuchung wurde theils mit blossem Auge, theils mit starken Vergrösserungen gemacht. Der Verf. injicirte durch die Bronchialarterien und glaubt, dass dies das Mittel sei, die Gefässe zu entdecken, indess wurden auch von andern Beobachtern (Al. Thomson) Blutgefässe der Tuberkeln injicirt und es fragt sich nur, ob dies ernährende Gefässe der Tuberkeln oder von abgelagerter Substanz

---

1) Guy's Hosp. Reports. 1836. Sept. p. 638. ff.
2) Medico-chirurgical transactions. 1837. p. 304. ff.

eingeschlossne, gleichsam übrig geblicbne Gefässe der Lungensubstanz sind, die nur zufällig durch die Tuberkelmasse ihren Weg nehmen. Um das erste zu beweisen, müsste man die Blutgefässe in allen Tuberkeln von einer gewissen Reife und als Capillarnetz nachweisen, was auch Kingston nicht gelungen ist...

Durch viele Beobachtungen hält sich Kingston für überzeugt, dass Tuberkeln, wenn auch nicht immer, doch zuweilen durch Ablagerung in die Höhle der letzten Enden der Bronchien entstehn. In einer tuberculösen Lunge sah er Miliartuberkeln ganz ähnliche Körperchen, von der Grösse eines Sand- oder Senfkorns, deren jedes aus einer fast durchsichtigen Cyste und einer weissen und zähen oder hellern und dünnern Flüssigkeit bestand; mit ähnlichem Schleim waren auch die benachbarten Bronchien gefüllt, die sich bis in jene Cysten verfolgen liessen und sich in dieselben öffneten. In andern Fällen erschienen statt der Cysten cylinderförmige Röhren mit angeschwollenem, blinden Ende, deren Wände von verschiedner Dicke, mehr oder minder durchsichtig waren. In ihrem Innern enthielten sie einen dunkeln, gelblichen Fleck oder die Wände erschienen weiss oder weissgrau und die Substanz im Innern durchsichtig, zäh, wie Schleim. Viele dieser Körperchen liessen sich zu ihrem Uebergang in Bronchien verfolgen. In einem weitern Stadium war die Höhle durch concentrische Ablagerung von den Wänden bedeutend verkleinert, nirgends aber ganz ausgefüllt. Es fehlt also der eigentliche Beweis für die Identität dieser Cysten mit Miliartuberkeln.

Ueber die erste Bildung der Tuberkeln in den Knochen hat Nelaton [1]) Untersuchungen gemacht. Sie erscheinen als kleine perlfarbne Knötchen von etwa $\frac{1}{7}'''$ Durchmesser, zuweilen mit einem kleinen gelben Punkt in der Mitte, vollkommen ähnlich den grauen Körperchen in der Lunge (s. den vorigen Jahresbericht p. CCXIII). Wenn sie weiter vorgeschritten sind, so sind sie von einem fibrösen Balg umgeben, dessen äussere Fläche ein um so mehr entwickeltes Gefässnetz zeigt, je weiter die Erweichung des Tuberkels gediehen ist. Das Knochengewebe in dem Umfange des Tuberkels werde nicht bloss zusammengedrängt, sondern wirklich zerstört. Es kömmt in den Knochen, wie in den Lungen, die Tuberkelmaterie auch als Infiltration vor und zwar in folgenden Stadien, 1) als halbdurchsichtige Infiltration, in umschriebnen Flocken von grauer, opalähnlicher, leicht geröthetcr Farbe und 2) als eiterähnliche

---

1) Arch. gén. de médecine. 1837. Févr. — Froriep's Notizen. 1837. No. 79.

Infiltration, durch Verwandlung jener in eine blassgelbe, undurchsichtige, anfangs feste, dann weiche und endlich flüssige Masse. Der Knochen ist im ersten Stadium nicht verändert, im 2ten hypertrophisch, von elfenbeinerner Härte. — Tuberkeln in kreisförmigen Schichten abgelagert im grossen und kleinen Gehirn. R. Froriep, klin. Kupfertafeln. 11. Hft. Taf. XXVI. Weim. 1837. — Ferner vgl. über Gehirntuberkeln: Budge in Caspers Wochenschrift. 1836. No. 13. — Groos, ebendas. No. 52. — Constant, Gaz. méd. No. 31. — Tuberkeln in den Luftsäcken eines Pelikans beschrieb Harrison. Dublin Journ. 1837. May. — Valentin hat eine Geschwulst vom Halse eines scrophulösen Mädchens, die mit scrophulös angeschwollnen Drüsen des Mediastinum anterius zusammenhing, microscopisch und chemisch untersucht [1]). Die Substanz dieser, mit der Wirbelsäule und den Weichgebilden des Halses eng zusammenhängenden und die letzteren überall umgebenden und durchsetzenden Geschwulst war weich, unregelmässig, schmutzig gelb. Sie bestand aus einer fasrig membranösen Grundlage, eingestreuten Körperchen, theils sehr kleinen mit dunkeln Rändern, theils grösseren, gelbröthlichen und rundlichen, von 0,00075″ par. Durchmesser, deren Oberfläche mit jenen kleinern Körperchen bedeckt war, und Fettkugeln. Hinsichtlich des Verhaltens der Geschwulst gegen chemische Reagentien verweisen wir auf das Original.

Hirtz [2]) hat über die Form des Thorax bei Phthisischen Messungen angestellt, wonach sich ergiebt, dass, während bei gesunden Menschen der Umfang der Brust unter den Achselgruben immer um einige (bei Männern im Mittel 7, bei Frauen 5) Centimeter weiter ist, als auf der Höhe des Schwertknorpels, das Verhältniss bei Phthisischen sich so umkehrt, dass der letztere Umfang bei Männern um 2—8, bei Frauen um 0—3 Centim. den obern übertrifft. Diese Umänderung der Form des Thorax findet allmählig statt, jenachdem die Krankheit sich ausbildet, und scheint also Folge derselben zu sein. Indess kommen auch Phthisische mit normalem Thorax vor. (Vgl. Presse méd. 1837. No. 52.)

Von J. Müller's Eintheilung der Geschwülste ist im vorigen Jahresbericht die Rede gewesen [3]).

Die eigenthümliche Knochengeschwulst, welche J. Müller Enchondrom nennt, hat derselbe in einer Gelegenheits-

---

1) Rep. für Anat. u. Physiol. 1837. p. 282.

2) Sur quelques points du diagnostic de la phthis. pulm. Strasb. 1836. 8.

3) S. dieses Archiv. 1836. p. CCXVIII.

schrift beschrieben (Rede zur Feier des 42sten Stiftungstags des königl. medicin. - chirurg. Friedrich - Wilhelms - Instituts. Berlin. 8). Vgl. den vorigen Jahresbericht p. CCXX. — Fälle von Enchondrom: Hancke in Blasius klin. Zeitschr. 1837. Heft. 4. und Valentin, Rep. für Anat. und Physiol. 1837. p. 117. Die erste dieser Mittheilungen ist darum besonders interessant, weil die Geschwülste, ohne nachweisbare Veranlassung, gleichzeitig an 4 Fingern der rechten, 2 der linken Hand und 2 Mittelfussknochen des linken Fusses sich entwickelt hatten. Die rechte Hand wurde exarticulirt und die Operationswunde schloss sich schon nach 10 Tagen. — Valentin[1]) hat eine gallertartige Knochengeschwulst an dem Unterkiefer eines Knaben microscopisch untersucht. Die gallertartige Masse, welche von der die Knochenkanälchen auskleidenden Membran ihren Anfang genommen und die Knochensubstanz theils verdrängt, theils ausgedehnt und verdünnt hatte, bestand aus gleichmässigen, soliden, farblosen und parallelen Fäden von 0,00009" par. Durchmesser; diese Fäden gehn bei ihrer ersten Entstehung „von der Wandung der Knochenkanälchen strahlig nach allen Seiten hin aus." Die gallertartige Masse ist mit einem reichlichen Blutgefässnetze versehn. In einem andern bei einem Erwachsnen vorgekommenen Fall einer ähnlichen Entartung fanden sich innerhalb der Fasermasse Knorpelkörperchen. Den Uebergang dieser in die Fasersubstanz schildert der Verf. so: „erst zeigten sich Fasern nur in der Grundmasse des Knorpels, während die Körperchen und Körnchen durchaus unverändert erschienen, in einem Mittelstadium waren statt aller Grundmasse nur Fasern vorhanden, bis diese zuletzt alle Körperchen verdrängten." Ohne Zweifel gehörte diese Geschwulst, die auch nach der Resection wiederkehrte, zu den von Müller sogenannten eiweissartigen Fasergeschwülsten und nicht zum Enchondrom, wie Valentin blos nach den microscopischen Charakteren, ohne chemische Prüfung schliesst. Die Knorpelkörperchen sind von anderen kernhaltigen Zellen, wie sie sich in fast allen Geschwülsten in früheren Stadien oder beständig finden, microscopisch nicht zu unterscheiden. — Chondrom des Schildknorpels. R. Froriep, klin. Kupfertafeln. 11. Heft. 1837. Taf. LXIII.

O. Baring hat seine interessanten Untersuchungen über die Markschwämme in der Bauch- und Brusthöhle fortgesetzt[2]). (Vgl. dies. Arch. 1831. p. 191). Diese Markschwammmassen bilden sich nicht selten primär, ohne dass eine ähnliche Ge-

1) a. a. O. p. 275.
2) Holscher's Annalen. 1836. Heft 2.

schwulst am Hoden oder den untern Extremitäten vorausgegangen wäre. Sie zerstören durch Druck die in den Höhlen, in denen sie sich entwickelten, befindlichen Organe; oft entstehn auch in diesen selbst ähnliche Bildungen. Die Communication der Markschwämme in Brust- und Bauchhöhle geschieht meistens durch den Hiat. aorticus, zuweilen auch durch den Hiatus oesophageus. Holscher theilt zugleich eine microscopische Analyse des Markschwamms durch Krause und eine chemische Analyse durch Brande mit. Krause fand in der Masse ausser einer unregelmässig flockigen oder formlosen, weisslichen Substanz und reiserförmigen Gefässen auch eine Menge runder oder ovaler Kügelchen ($\frac{1}{325}$''' Dm.), weisslich opak, am Umfange durchsichtiger, uneben, den Eiterkörnchen ziemlich ähnlich und kleinere, glatte, helle Kügelchen von $\frac{1}{2250}$—$\frac{1}{830}$''' Dm. Nach Brande's Angabe ist der Hauptbestandtheil des Markschwamms eine eigenthümliche, faserstoffige, zum Theil in Essigsäure unlösliche Materie. Das Fett, welches der Markschwamm enthält, ist verseifbar und phosphorhaltig, wie Hirnfett. — Ein Encephaloid (am Oberschenkel eines Mädchens) wird von Valentin [1]) folgendermaassen beschrieben: die Geschwulst, $5\frac{3}{4}$ ℔. schwer, bildete eine ziemlich runde Masse. Die äussere Membran derselben war 1—3''' dick, derb, röthlich und faserig und bestand auch, microscopisch betrachtet, aus röthlichen Fasern, die parallele, cylindrische, nicht granulirte Fäden enthielten. Ihre äussere Fläche war glatt, ihre innere mit einer minder deutlich fasrigen, röthlichen, gallertartigen Lage bedeckt, deren Fasern granulirt, weich und noch nicht bestimmt in Fäden getrennt waren, wodurch sie sich als jüngere Bildungsstufe der Fasern in der äussern Haut verriethen. Die innere Masse des Parasiten bestand aus Kugeln, meist von der Grösse eines Hühnereis, die durch bandartige Fortsätze mit der umhüllenden Haut zusammenhingen. Die Zwischenräume zwischen dieser und den Kugeln erfüllte geronnenes Blut oder blutige Flüssigkeit. Die Kugeln lagen mit dem grössten Theil ihrer Oberfläche frei, nur mit einem geringen Theil derselben waren sie untereinander verschmolzen. Die Kugeln enthielten unter der Oberfläche eine eiterähnliche Flüssigkeit, in der sich sehr zahlreiche, vollkommen runde und ziemlich gleich grosse Körnchen von 0,000080" par. befanden. Auf dem Durchschnitt zeigten sie eine gelbweisse, hirnartige Masse. Diese Masse bestand aus Fasern, welche theils radial, theils mit der Peripherie concentrisch verliefen, die Fasern bestanden wieder aus der Länge nach an

---

1) Rep. für Anat. und Phys. 1837. p. 277 ff.

einander gefügten, eigenthümlichen Blättchen. Diese hatten nämlich eine spindelförmige Gestalt, waren an beiden Enden scharf zugespitzt und mit fadenartigen Schwänzchen versehen und verbreiterten sich in der Mitte ihres Längendurchmessers bedeutend. In dem breitern Theil fand sich, innerhalb einer innern Begrenzungslinie eine helle, durchsichtige Masse, welche einzelne Kugeln enthielt, die wieder aus kleinen, runden, farblosen, regelmässig gruppirten Körnchen bestanden. Die grösste Breite der Blättchen betrug 0,00023", die mittlere Länge derselben 0,00120". Einzelne diesen ähnliche Fäden fand Valentin in einer Geschwulst am untern Augenlide eines Mannes, deren Hauptmasse mehr den gewöhnlichen Zellgewebefäden glich. Die Blättchen, aus welchen die beschriebnen Fäden bestehn, sind wohl identisch mit den geschwänzten Körperchen, welche J. Müller [1]) aus dem Markschwamm und der Melanose beschreibt. Diese aber sind nach Müller's neuern Untersuchungen kernhaltige, mehr oder minder körnige Zellen, wie sie sich in fast allen Geschwülsten finden, die aber durch Ausdehnung nach einer Richtung den beginnenden Uebergang in Fasern anzeigen, ebenso wie nach Schwann's Entdeckung die kernhaltigen Zellen des Zellgewebes erst in variköse, dann in gerade Fasern sich umbilden. Auch Valentin fand in der 2ten der erwähnten Geschwülste ausser den Fäden stellenweise runde, platte, im Innern mit Körnchen versehene Körperchen, und ähnliche in sehr grosser Zahl, mit Fasern untermischt, in einem Markschwamm, der von den lymphatischen Drüsen des Unterleibs ausgegangen zu sein schien. Dieselbe Bedeutung haben auch wahrscheinlich die Knorpelkörperchen aus dem Lippenkrebs. (Rep. 1837. Tab. I. f. 14).

Die chemische Analyse des Markschwamms ist, da sie keinen Schluss auf seine näheren Bestandtheile erlaubt, keines Auszugs fähig und wir müssen deshalb auf die Abhandlung verweisen. —

Von einzelnen Krankheitsfällen zeichnen sich unter einer grossen Zahl als die merkwürdigeren folgende aus: Struck, diss. sistens observationem fungi medullaris nervi mediani. Gryphisw. 1836. 4. — Travers. 3 Fälle von Markschwamm in South St. Thomas's Hospital Reports. No. 4. — Hourmann, Markschwamm des Uterus, die Lymphgefässe desselben und der Ovarien mit markschwammähnlicher Masse gefüllt, Revue méd. 1837. Févr. — Fungöse Geschwulst in der Blase, B. Cooper in Guy's Hospital Reports. Apr. 1836. p. 202. —

1) In diesem Archiv. 1837. pag. 466.

Kosch, Fall von Fungus durae matris, mittelst eines dünnern Stiels von der harten Hirnhaut entspringend. v. Gräfe und v. Walther's Journal. 1836. p. 542. — Roux, de fungo haematode exemplo illustrato. Diss. inaug. Jen. 1836. 4. (Schwamm aus einer Teleginktasie an der Nasenspitze). — Als Markschwamm kann man wohl auch die Knochengeschwulst betrachten, welche Toulmouche beobachtete [1]). Sie nahm fast den ganzen Oberschenkel eines sonst ziemlich gesunden, robusten Mannes von 35 Jahren ein, zeigte deutliche Fluctuation und entleerte, als man sie punctirte, mehr als 6 Pfd. einer röthlichen, eiweissartigen, trüben Flüssigkeit, welche durch die chemische Analyse eine Menge Eiweiss, etwas Blutroth, Fett und Gallerte und eine freie Säure ergab. Der Operirte starb nach wenigen Stunden, wahrscheinlich durch Bluterguss in die entleerte Höhle der Geschwulst; bei der Section zeigte sich, dass diese mit dem Knochen zusammenhing, welcher in seiner ganzen Ausdehnung angegriffen war und durch geringe Gewalt brach. Sie enthielt eine weite, unregelmässige Höhle, deren Wände theils glatt, theils mit röthlichen, zerreiblichen, hirnähnlichen Massen besetzt waren.

Eine eigenthümliche Melanose der Retina beschreibt B. Langenbeck [2]). Auf der ganzen innern Oberfläche waren braune oder schwarze Flecke ziemlich gleichmäfsig, doch dem Verlaufe der Gefässe folgend, zerstreut. Sie konnten nur mittelst der Lupe wahrgenommen werden, hatten etwa die zehnfache Grösse der Markkügelchen der Netzhaut und bestanden aus Häufchen von Pigmentmolekülen. Der Verf. sieht diese Flecken als Grund des lästigen, fixen Mückensehens an, woran der betreffende Kranke Jahre lang gelitten hatte, was man sehr plausibel finden wird. — Derselbe beschreibt als Neurome der Netzhaut dunkelrothe, durchscheinende, oder weissliche, wenig vorragende u. weiche Flecke, welche die äussere Oberfläche der Netzhaut bedeckten, von nur dem bewaffneten Auge erkennbarer Grösse bis zum doppelten Umfange eines Mohnsamens, in Essigsäure und Weingeist unveränderlich, in caustischem Kali lösbar. Die meisten derselben waren von schwarzen Pigmentstreifen umgeben, einige hatten in der Mitte einen schwarzen Pigmentfleck. — Einen Fall von sehr ausgebreiteter Bildung melanot. Geschwülste theilt Blasius mit [3]). — Natorp, Diss. sistens historiam morbi de melanosi cordis, hepatis totiusque telae cellulosae. Berol. 1836. 8.

---

1) Arch. génér. 1837. Aout.
2) De retina. p. 158. 170.
3) Klin. Ztschr. Bd. I. Heft 2.

Von scirrhösen Geschwülsten sind zu erwähnen: 4 Fälle von Scirrhus des Pancreas. Casper in dessen Wochenschrift. 1836. No. 28. 29. — Scirrhus der Leber, Cruveilhier, anat. pathol. Livr. XXIII. pl. 5. — Brustkrebs (Cancer lobuleux et fibreux) ebd. Livr. XXVI. pl. 1., beim Manne, aus einer Stichnarbe. Livr. XXIV. pl. 4. — Krebs des Uterus und der Scheide, Cruveilhier. a. a. O. Livr. XXIII. pl. 6. XXIV. pl. 2. Kerasinski, de scirrho et carcin. Diss. inaug. Brem. 1837. 4. Cruse, scirrhi vaginae observatio. Berol. 1836. 4. — de Gonzenbach, de carcinomate penis ejusque exstirpatione. Diss. inaug. Berol. 1837. 4. — Gestielte scirrhöse Geschwülste in den Venen. Scirrhus in der Substanz des Herzens, Cruveilhier, a. a. O. Livr. XXIX. pl. 2. 3. — Lepoides nennt Warren [1]) die Form des Hautkrebses, die zuerst als kleine Kruste auf der kranken Hautstelle erscheint. Unter dem Namen Eiloides beschreibt er eine seltne Geschwulst, eine wahre Wucherung der Haut, die er selbst nur ein einziges Mal und zwar bei einer 15jährigen Negerin beobachtete. Sie erschien zuerst als eine Erhebung der Haut am Hals, wie nach Verbrennung, ohne Schmerz, Hitze, Röthe; wuchs bedeutend und stellte zuletzt eine 3fache Windung, wie eines aufgeblasenen Darms, dar. Jede Windung war 4″ lang und entstand mittelst einer schmalen Basis von der Seite des Halses. Das Allgemeinbefinden war etwas leidend. W. schnitt die Geschwulst aus. Die Wunde heilte nach 4 Wochen, nach 18 Monaten war eine ähnliche, kleinere Geschwulst an derselben Stelle entstanden. Nach einer 2ten Operation erschien sie aufs Neue, wuchs rasch und die Kranke starb wassersüchtig. — Das genannte Werk enthält übrigens viele Fälle von Haut- und Drüsenkrebs, Exostosen und Knochenschwämmen, Verhärtung und Markschwamm der Lymphdrüsen, Fungus der Hoden u. a. von geringem Interesse für Pathologie. Von der Cooper'schen Hydatidengeschwulst der Brustdrüse berichtet er 2 glücklich geheilte Fälle. — Carmichael, an essay on the origin and nature of tuberculous and cancerous diseases. Dubl. 1837. 8.

Gallertartige, grüne Geschwülste in den Hirnhäuten, der Milz, den Lungen und im Zellgewebe am Mastdarm (bestehend aus grosser Menge von Gallerte und etwas Faserstoff). Fardel, Journ. hebd. 1836. No. 33.

Valentin [2]) hat eine fibröse Geschwulst des Uterus microscopisch und chemisch untersucht. Jeder einzelne Knol-

---

1) Surgical observations on Tumours. Boston. 1837. 8. p. 27 ff.
2) Rep. für Anat. und Physiol. 1837. p. 270.

len, deren eine Menge von verschiedner Grösse dicht bei einander in der Mittelhaut des Uterus lagen, stellte eine mehr oder minder runde Kugel dar, deren Oberfläche wieder mit kleineren Kugeln besetzt war. Auf dem Durchschnitte der ausgebildeten Geschwülste sah man mit blossem Auge gerade und concentrisch verlaufende, ungleich dicke Fasern, die stellenweise weiss, an andern Stellen gelbröthlich waren. Die Knollen wurden zunächst von mehreren Schichten eines dünn fasrigen, aus Zellgewebe, Uterinfasern und Exsudat bestehenden Gewebes, weiter nach aussen von der serösen, nach innen von der Schleimhaut des Uterus bedeckt. Die Fasern hatten in den entwickelten Geschwülsten einen mittlern Durchmesser von 0,0012″ par. und bestanden wieder aus parallelen, durchsichtigen, nicht granulirten Fäden; in den Fasern der kleinsten Geschwülste (von der Grösse eines Stecknadelkopfs) war die Trennung in einzelne Fäden nur leise angedeutet. Hier verliefen die Faserbündel deutlich bogenförmig. Nach dem Auszug mit kochendem Wasser, Alkohol und Aether, welche eine nicht näher bestimmte organische Substanz, Fett, Chlornatrium, Chlorkalium und milchsaures Alkali aufnahmen, zeigte die zurückgeblicbne Masse unter dem Microscop die eigenthümlichen Fasern deutlicher und schärfer, als im frischen Zustande. Die Substanz der Fasern stimmte in ihren Reactionen mit dem Faserstoff des Bluts, nicht aber mit dem geronnenen Eiweiss, indem ihre essigsaure Lösung, wie die des Faserstoffs nach den Beobachtungen des Verf., von salpetersauerm Quecksilberoxydul und Zinnchlorür weiss gefällt wurde, während die essigsaure Lösung des geronnenen Eiweisses auf beide Salze nicht reagirt. (Vgl. Repert. 1837. p. 181). Von fibrösen Geschwülsten des Uterus handelt auch Cruveilhier, anat. path. Livr. XXIV. pl. 1. Die Wände des Uterus, welche mit fibrösen Geschwülsten besetzt sind, befinden sich meistens in demselben Zustande, wie im schwangern Uterus, sie sind verdickt, gefässreich, entweder überall, oder nur an dem Theile, wo die Geschwulst sitzt. Nach Albers [1]) sollen sich sogar Muskelfasern in ihrem Gewebe entwickeln. In andern Fällen werden die Gebärmutterwände atrophisch, namentlich wenn die fibrösen Geschwülste sehr zahlreich sind. — Krüll, dissertatio de corporibus fibrosis uteri. Gron. 1836. — Fibröse Geschwülste der Placenta. Kyll in Siebold's Journal. XVII. St. 1. p. 27. — Fälle von fibrösen Geschwülsten des Felsenbeins, welche gegen die Schädelhöhle hin wuchsen und Zufälle von Reizung und Lähmung erregten. Cruveilhier, a. a. O. Livr. XXVI. pl. 2.

---

1) Beobachtungen p. 129.

Als Sarcoma annulare beschrieben Benedict [1]) und Hirsch [2]) eine schmerzhafte Geschwulst des Periosteums und der Haut an der Stirn, welche nach einem heftigen Stoss entstand, aus einzelnen grössern Knollen gebildet war, die von einem blauen Ring von kleinen ausgedehnten Gefässen umgeben waren. Nachdem Eiterung eingetreten war, fiel allmählig der centrale Theil der Knollen zusammen und der peripherische blieb als ringförmiger, erhabner Wall übrig. Nach und nach schlossen sich die eiternden Stellen und andere brachen auf. Es traten freiwillige Blutungen aus denselben ein. Das Allgemeinbefinden war dabei anfangs wenig gestört, die benachbarten Drüsen schwollen nicht an. Später trat durch die Schmerzen und den Säfteverlust Fieber ein, doch vernarbten endlich die eiternden Stellen sämmtlich, die Wälle sanken ein, es blieb indess eine Art herpetische Degeneration der Haut, eine kleine knochenharte Geschwulst an der betreffenden Stelle zurück, auch litt der Kranke an stechenden Schmerzen in der Stirngegend, so dass die Krankheit noch nicht als beendet angesehn werden konnte. Sie scheint übrigens dem ganzen Verlauf nach eher den chronischen Entzündungen, als den Geschwülsten beigezählt werden zu müssen.

Valentin [3]) beschreibt eine Desorganisation der Plexus choroidei des Gehirns bei Pferden. Unter dem Epithelium der Plexus lagen Zellen von der Grösse eines Stecknadelkopfs, durch eine dünne, fibröse Haut gebildet, welche eine halbweisse, ziemlich feste Masse enthielten, die beim Trocknen Perlmutterglanz annahm, und unter dem Microscop eine Menge crystallinischer Täfelchen (Rhomben) zeigte. Die Crystalle lösten sich in caustischem Kali, und die Lösung wurde durch Essigsäure schwach, durch Salzsäure stärker getrübt. Diese Reactionen beweisen indess noch nicht, dass die Krystalle Hornblättchen waren, wie der Verf. annimmt. Aehnliche Blättchen, untermischt mit Fettkugeln fand Valentin auch in der gelben, zähen, eiweisshaltigen und dem Anscheine nach eiterartigen Flüssigkeit die in den geschlossnen Höhlungen von knochigen Kropfconcretionen enthalten war. — Lassaigne [4]) beobachtete in den Gehirnventrikeln eines Pferdes Geschwülste aus Cholestearine 58%, phosphors. Kalk 2,5% und eiweissartiger Materie 39,5%. Sie waren eiförmig, in Cysten

1) Klin. Beiträge aus dem Gebiete der Wundarzneikunst und Augenheilkunde. Breslau 1837. p. 218.

2) De sarcomate annulari. Diss. inaug. Wratisl. 1837. 4.

3) Repert. für Anat. und Physiol. 1837. p. 265.

4) Ann. de chim. et phys 1836. T. LXII. p. 222.

eingeschlossen und von einer Menge kleiner, linsenförmiger, perlmuttergländer Körperchen zusammengesetzt. In ihren Zellen war eine röthliche, alkalische Flüssigkeit enthalten, in der kleine, durchsichtige Blättchen suspendirt waren. Cholestearine fand Derselbe auch, und zwar in krystallinischen Blättchen, in einem Abscess der Wange beim Menschen [1]).

Blasius hat einen Fall, in welchem sich sehr zahlreiche Hydatidengeschwülste gebildet hatten, benutzt, um die Entwickelung derselben zu verfolgen [2]). In Säcken, welche mehr oder weniger weit und dickwandig, leder- pergament- knorpelartig oder selbst stellenweise verknöchert waren, lagen theils einfache, gewöhnliche Hydatiden von der Grösse einer Erbse bis zu einem Gänseei, theils Blasen, welche in der Mitte eine Abschnürung zeigten, als wollten sie sich in 2 theilen; häufig lagen auch mehrere Hydatiden (3—24) in einer gemeinschaftlichen Blase und diese war alsdann weich, collabirt. In dem peripherischen Theil der Säcke, welche Hydatiden enthielten, lagen leere, collabirte Blasen, meistens so zusammengefaltet, dass sie eine Kappe darstellten, indem ihre eine Hälfte in die andre sich hineingestülpt hatte, übrigens vollkommen geschlossen, zum Theil mit kleineren zusammengefallenen Blasen gefüllt. Nicht ganz constant, doch meistens noch weiter nach der Peripherie, als diese Blasen lag in den Säcken eine breiige, schmierige Masse, in der sich zum Theil noch collabirte Hydatiden erkennen liessen, zum Theil auch ganz formlos, schleimig breiartig. Zunächst an der Innenfläche der Säcke endlich und daran festsitzend kam kalkartige Masse, von weisslicher Farbe und körniger Beschaffenheit vor. Diese Stoffe sind also alle, wie Blasius schliesst, degenerirte Hydatidenmasse, und nicht die Ursache, sondern die Folge von Zerstörung der Hydatiden. — Guesnard, Acephalocysten in den Schädelknochen. Journ. hebd. 1836. No. 4. — Wutzer, hygroma cellulosum am Halse eines Neugebornen, in Casper's Wochenschr, 1836. No. 17.

Nach Burchard [3]) entwickelt sich die Kopfblutgeschwulst Neugeborner in der Diploe der Schädelknochen und die äussere Bedeckung derselben besteht nicht nur aus dem Periost, sondern auch aus der äussern oft unvollkommen verknöcherten, zuweilen auch perforirten Knochentafel. — Valleix hat

1) Journ. de chim. méd. 1836.
2) Klin. Ztschr. Bd. I. Heft. 2.
3) De tumore cranii recens natorum sanguineo symbolae. Gratulationsschrift zu Henschels Jubiläum. Bresl. 1837. 4.

seine Untersuchungen über diesen Gegenstand fortgesetzt. Journ hebdom. 1835. No. 50. 51. 1836. No. 1.

Remak [1]) untersuchte die Structur der Condylome. Die spitzen zeichnen sich dadurch aus, dass sie mit einer starken, lamellösen Oberhaut, der microscopischen Structur nach der Epidermis ähnlich, überzogen sind; die gestielten und traubenförmigen verlieren nach und nach den Epidermisüberzug und erhalten eine sehr feine cellulöse Haut; im Innern zeigen sie Blutgefässe, ungleiche und rauhe Kügelchen, mit wenigen Fasern durchwebt. Bei Weibern, welche zugleich an Condylomen und syphilitischen Ausschlägen litten, gingen die Condylome, je weiter von der Vulva und dem Anus entfernt, allmählig in Tuberkeln, in Papeln, endlich in blosse Flecken über, so dass diese letzteren gleichsam als tiefere Entwicklungsstufen der Condylome angesehn werden könnten und nicht immer Zeichen einer secundären Lues wären. — Brunn, de excrescentiis condylomatosis in cordis superficie interna obviis. Halae. 1836. (3 Fälle). — Rognetta, Warzen des Mastdarms. Gaz. méd. 1837. No. 25.

Mehrere Fälle von Elephantiasis scroti s. bei v. Roeser, über einige Krankheiten des Orients. Augsb. 1837. 8. p. 52 ff.

Wutzer, Neurom des Ellenbogennerven. Hecker's Annalen. 1836. p. 393.

Parasiten.

Gras [2]) fand, dass die Zahl der Krätzmilben mit der Intensität der Krätze in keiner directen Beziehung steht. Meist leben nur wenige Milben auf einem von Krätze behafteten; doch kamen auch an 100 vor auf den Händen von Kranken, die nur wenige Vesikeln hatten. Die Krätze wird nur durch die Milbe, nicht durch die Flüssigkeit der Pusteln fortgepflanzt. Vgl. Köhler, med. Vereinsztg. 1836. No. 9. und 41. — Die Krätzmilbe gehört zu den nächtlichen Thieren; da sie nur zur Nachtzeit ihre Wanderungen macht, so geschieht Ansteckung durch sie fast nur durch Zusammenschlafen mit Krätzigen. Aubé, considérations génér. sur la gale et l'insecte, qui la produit. Paris 1836. — Eine sehr treue Abbildung der menschlichen Krätzmilbe gab R. Froriep, Atlas der Hautkrankheiten. 5. Lief. Tab. II. Weim. 1837 und Heyland, de acaro scabiei humano. Diss. inaug. Berol. 1836. 4.

---

1) de Gonzenbach, de carcinomate penis. p. 8. Nota.
2) Ann. des sc. natur. T. VI. p. 122.

Léon Dufour, recherches sur quelques Entozoaires et larves parasites des insectes orthoptères et hymonoptères in Ann. des sc. nat. T. VII. p. 5. Unter andern eine Zweiflüglerlarve, welche in einem Hautflügler, Andrena aterrima, parasitisch lebt und mit ihren 2 Tracheenöffnungen auf der grossen Tracheenblase der Andrena aufsitzt.

Drei Fälle von Uebergang von Ascariden in die Respirationsorgane erzählt Aronssohn. Mém. et observ. de chirurgie et médecine prat. Strasb. 1836. 8. fasc. 1. — Trichina spiralis des Menschen Knox in Edinb. med. and surg. Journ. 1836. July. p. 89. Aehnliche Würmer, aber grösser ($1\frac{7}{10}$'') und nicht in Cysten eingeschlossen fand Dick häufig zwischen der Schleim- und Zellhaut des Dickdarms von Pferden. (Ebendas. p. 92). — Rathke [1]) hat innerhalb der Gehirnblasen von Embryonen der Lacerta agilis, die erst $1\frac{1}{4}$''' maassen, bei einem 7, bei einem 2ten 2 cylindrische Würmer (Filarien?) gefunden, welche, kaum mit blossem Auge wahrnehmbar, sich schlängelnd in der Flüssigkeit der Gehirnblasen herum bewegten.

Incrustation von Cysticercus tenuicollis (im Netze eines Hammels). Die Würmer hatten ihre natürliche Farbe, waren aber ganz von kohlensauerm Kalk durchdrungen und mit einer dünnen, gelblichen Schichte von phosphorsauerm Kalk überzogen. Die Cysten enthielten eine weissliche, kalkhaltige Flüssigkeit. Berthold, Gött. gel. Anz. 1837. No. 198. 199. Crystallinische Ablagerungen fand Gluge [2]) in den inneren Cysten von Echinococcus. — Cysticercus tenuicollis im Auge eines Mädchens, Schott, die Controverse über die Nerven des Nabelstrangs. Frkf. 1836. 4. Anhg. — Aus einer kurzen Notiz von Gluge über die microscopische Structur der Hydatiden [3]) lässt sich mit Wahrscheinlichkeit schliessen, dass der Balg, welcher die Flüssigkeit und die Würmer enthält, eine ähnliche zellige Structur habe, wie die Oberhaut. Er fand die innerste Schichte bestehend aus nebeneinander gelegnen, körnigen Kügelchen und die ganze Cyste aus concentrischen Schichten gebildet. — Ridge, Hydatiden aus den Lungen ausgehustet. Guy's Hosp. Reports. 1836. Sept. p. 507. — Hydatidengeschwulst in der Leber, mit microscopischen Echinococci, welche durch Abscessbildung und Vereiterung mit der rechten Lunge in Verbindung stand und durch die Bronchien

---

1) Wiegmann's Archiv. Bd. 1. p. 335.
2) In diesem Archiv. 1837. p. 466.
3) Ann. des sc. nat. 1837. Novbre.

sich nach aussen entleerte. Kunde in Casper's Wochenschrift. 1836. No. 22.

Schankereiter enthält nach Donné [1]) microscopische Thierchen (Vibrio lineola Müll.), die sich in keinem andern Eiter, auch nicht in andern Arten von syphilitischem Eiter fanden. Ihre Bewegungen werden durch schwache Säure der Flüssigkeit, in der sie sich befinden, vernichtet, schwache Alcalescenz dagegen scheine ihnen günstig zu sein. Auch lasse sich durch Inoculation mittelst Schankereiters ein syphilitisches Geschwür erzeugen, in welchem auch die Vibrionen sich wiederfänden, nicht aber durch Inoculation des Tripperschleims und Buboneneiters (letzterm widersprechen Ricord's Erfahrungen). In dem Secrete von syphilitischer Vaginitis kommen nicht nur Vibrionen vor, sondern auch Infusorien von ganz eigenthümlicher Form (Trichomonas vaginalis Donné), 2mal so gross, als menschliche Blutkörperchen, bis zu $\frac{1}{46}$ Mm. Durchmesser; ihr Körper ist rund, kann sich aber verlängern und verschiedene Formen annehmen. An seinem vorderen Ende trägt das Thier einen langen, sehr dünnen, peitschenförmigen Anhang, den es nach allen Richtungen hin mit Schnelligkeit bewegt; ausserdem unter diesem Anhang (trompe) an einer Seite mehrere sehr feine Cilien, die eine rotirende Bewegung haben. Der hintere Theil des Körpers endet in einigen Anhängen von unbestimmter Form. Die Thierchen scheinen wie Blutegel fortzuschreiten und sich ebenso mittelst eines Saugnapfs anzuheften; sie verlassen aber selten ihren Ort und sind oft mit den Hintertheilen gruppenweise zusammengeheftet. Auch R. Froriep [2]) hat diese Thierchen gesehn, am zahlreichsten bei einem Mädchen, die nicht an Vaginitis sondern nur an einem syphilitischen Exanthem litt. Er vermuthet daher, dass sie nicht in Beziehung zum venerischen Eiter stehn. — R. Wagner fand auch in der Jauche anderer unreiner Geschwüre Infusorien [3]).

Die Muscardine, eine ansteckende Krankeit, die unter den Seidenwürmern grosse Verheerungen anrichtet, hat in den letzten Jahren die Aufmerksamkeit der Naturforscher erregt. Bassi [4]) fand, dass die weisse Efflorescenz, welche sich auf

1) L'Institut; No. 171. 172. 176. Recherches microscopiques sur la nature des mucus etc. Paris 1837.

2) Neue Notizen No. 25.

3) Fragmente zur Physiol. der Zeugung. München 1836. 4. p. 7.

4) Del Mal del Segno o Moscardino. Parte I. und II. Lodi. 1835. 1836. — Ann. des sc. naturelles. T. V. pag. 314.

der Haut der Würmer nach dem Tode zeigt, von einer zahllosen Menge kleiner Pilze, nach Balsamo aus dem Genus Botrytis, herrührt, die schon während des Lebens unter der Haut des Thieres, in einem Pigment, vegetirten und von dort aus sich, so lange das Thier lebt, nicht nach aussen, aber durch den ganzen Körper nach innen ausbreiten. Während des Lebens pflanzt sich die Krankheit durch Berührung der äusseren Haut nicht von einem Wurm auf den andern fort, kann aber, wenn man durch eine Hautwunde eines kranken Wurms ein Instrument mit der im Innern desselben enthaltenen Flüssigkeit befeuchtet, durch Inoculation auf andre übertragen werden. Die Keime erhalten lange Zeit (bis 3 Jahre) ihre ansteckende Kraft; Eier einer von der Epidemie ergriffenen Colonie können in anderen, gesunden Colonien die Krankheit erzeugen, durch die an ihrer Oberfläche haftenden Keime. Die Krankheit scheint nicht anders, als durch directe Mittheilung der parasitischen Pilze oder ihrer Keime zu entstehn. Audouin [1]) hat mit diesem Pilze ebenfalls Inoculationsversuche gemacht und durch dieselben die Krankheit auf andre Individuen, Würmer, Puppen und Raupen übertragen. Er hat das Wachsthum der eingeimpften Keime unter der Haut der lebenden Würmer Schritt für Schritt verfolgt und gesehn, dass die Pilze sich sowohl an der Impfungsstelle durch wurzelförmige Fortsätze, als auch durch Ablösung von Kügelchen fortpflanzen, die frei in der Flüssigkeit flottiren und dem Blute mitgetheilt werden können. Montagne [2]) machte die cryptogamische Pflanze zum Gegenstande seiner Untersuchungen. Die Botrytis bassiana entwickelt sich auch auf unorganischen Körpern; die Fruchtbildung beginnt am 4ten Tage, welches auch der Boden des Pilzes sei, die Sporidien bilden sich im Innern der Fäden; eine isolirte Sporidie ist hinreichend, neue und keimerzeugende Pilze zu erzeugen. In einer spätern Abhandlung [3]) theilt Audouin seine Versuche mit über künstliche Erzeugung der Muscardine, ohne Impfung. Larven von Saperda Carcharias, die er in feuchten, mit Moos gefüllten Gläsern hielt, starben an dieser Krankheit und waren bald nach dem Tode mit denselben weisslichen Pilzen, wie die Seidenraupen, bedeckt; Seidenraupen, mit diesen Pilzen geimpft, erkrankten und starben auf dieselbe Weise. Auch von diesen weiter übertragen, brachten die Pilze die nämliche Krankheit hervor. Bassi hatte behauptet, dass nur die Sporen der Pilze die Fähigkeit haben, die Krankheit auf andere Thiere

1) L'Institut. No. 168. Annales des sc. nat. 1837. Oct.
2) L'Institut. No. 171.
3) Annales des sc. nat. 1837. Novbr.

fortzupflanzen; Audouin bewies dagegen, dass auch durch Inoculation der filamentösen Fortsätze, der Thalli, eine Uebertragung möglich sei. Wie wichtig diese Untersuchungen für die Lehre von den Contagien sind, darf wohl nicht erst bemerkt werden.

Eine Conferve (Hygrocrocis intestinalis Val.) vegetirt nach Valentin [1]) auf der Schleimhaut des Dickdarms bei Blatta orientalis und beim Flusskrebs, ohne wie es scheint, die Function desselben zu stören. Vgl. Heusinger Entstehung niederer vegetabil. Organismen auf lebenden Thierkörpern in Heusinger, Bericht v. d. zootom. Anstalt in Würzb. 1825.

Leblond, quelques observations d'helminthologie in Ann. des sc. natur. T. VI. p. 289. (Entozoen von Fischen und Reptilien). Vgl. Delongchamps, ebd. T. VII. p. 249.

Suriray, notice sur quelques parasites etc. du lombric terrestre in Ann. des sc. nat. T. VI. p. 353. (Proteus tenax, Vibrio undula).

Nervenkrankheiten.

Marshall Hall hat seine Untersuchungen über die Reflexfunction des Rückenmarks fortgesetzt. Lectures on the nervous system and its diseases. Lond. 1836. 8. und Memoirs on the nervous system. Lond. 1837. 4. Eine Menge wichtiger Sympathien in Krankheiten und die bisher so räthselhaften Erscheinungen der Reizbarkeit in gelähmten Theilen erklären sich vollkommen durch dieselbe. — In einem Anhange zu seiner trefflichen Schrift über Laryngismus stridulus entwickelt Hugh Ley seine Ansichten über Pathologie der Nerven. Auch er beweist durch viele Beispiele, dass die Wirkungen der Affection eines Nervenstamms sich an den Endigungen der Nervenfäden, welche der Stamm einschliesst, äussern. Er macht auf die Neigung zu heftiger Entzündung in den Theilen aufmerksam, die von Neuralgie ergriffen sind, wodurch selbst aus Blutegelstichen beträchtliche und nicht leicht zu heilende Geschwüre entstehn. Die Untersuchungen über die Ursachen, welche Neuralgie und Krämpfe einerseits, Lähmung der Empfindung und Bewegung andrerseits erzeugen, sind keines Auszuges fähig und werth, im Original selbst nachgelesen zu werden. Brodie's lectures illustrative of certain local nervous affections. Lond. 1837. 8. (Auszug in Froriep's Notizen 1837. No. 29—31. Bresler und Jacobson, Analec-

1) Repert. für Anat. und Physiol. Bd. I. 1837. p. 110.

ten etc. Bd. 1. Hft. 1. p 88.) enthalten einen Schatz lehrreicher Fälle von Krankheiten peripherischer Theile durch Leiden der Nervenstämme oder der Centralorgane.

Bei der Tabes dorsalis hebt es Romberg [1]) als einen pathognomischen Zug hervor, dass die Kranken nicht im Stande sind, mit geschlossenen Augen sich aufrecht zu erhalten, sondern taumeln und umfallen. Der Grund davon ist die Lähmung der sensiblen Nerven, denen Romberg auch die Empfindung der Muskelaction zuschreibt. Indess lässt sich das Phänomen auch erklären aus dem Mangel der Sensibilität der Haut. Man weiss nicht, ob der Fuss den Boden berührt, wie man leicht an sich selbst erfahren kann, wenn man mit eingeschlafenem Bein zu gehn versucht.

Die citirte Abhandlung enthält schätzbare Bemerkungen über Neuralgien, wo der Grund der peripherischen Schmerzen in einer Krankheit oder Reizung des Stammes liegt, z. B. einer Neuralgie des Schenkels und Fusses in Folge von Entzündung des Lumbargeflechts durch Reizung während des Geburtsakts. — Hildreth [2]) hat einige interessante Fälle von Neuralgien mitgetheilt, welche von einem Rückenmarksleiden herzurühren schienen. Druck auf die betreffenden Regionen der Wirbelsäule war schmerzhaft und Vesicantien und Schröpfköpfe auf dieselbe applicirt, brachten Erleichterung. Am merkwürdigsten ist die Geschichte einer Frau, welche an einer Intermittens quotidiana litt mit Kopfschmerzen, Empfindlichkeit des linken Hypochondrium und einer scheinbar rheumatischen Entzündung des linken Knies, welches roth, geschwollen und besonders während des Fieberparoxysmus sehr empfindlich war. Alle diese örtlichen Leiden wurden durch Druck auf die Wirbelsäule vermehrt; der Kopfschmerz durch Druck auf den ersten und zweiten Halswirbel, Druck auf die unteren Halswirbel bewirkte Palpitationen und leichte Angina, auf die obern Rückenwirbel Aufstossen und Globus hystericus; Druck auf die unteren Rückenwirbel vermehrte die Seitenschmerzen. Der Rheumatismus des Knies, wie ihn der Verf. nennt, wurde schon durch mässige Compression der Lendenwirbel bedeutend verschlimmert. Genesung wurde bewirkt durch Chinin und Application von Blasenpflastern auf die Wirbelsäule. Nach Kremers [3]) ist ein constantes Symptom bei Wechselfieberkranken der Schmerz, welcher durch Druck auf die obersten Rückenwirbel hervorgerufen wird; er erscheint sowohl in den

1) Casper's Wochenschr. 1836. No. 25.
2) The american Journ. of med. sciences. 1836. p. 77.
3) Beobachtungen und Untersuchungen über das Wechselfieber. Aachen 1837. 8.

Anfällen, als in den Zwischenzeiten und selbst während der ganzen Dauer der Nachkrankheiten. Auch in larvirten Wechselfiebern fehle dieses Zeichen nicht (?). Die Beobachtung ist bis jetzt nur von Wetzlar [1]) geprüft, aber nicht bestätigt worden. Als Rückenmarkskrankheit hat auch Maillot das Wechselfieber aufgefasst, Traité des fièvres ou irritations cerebro-spinales intermittentes. Paris. 1836.

Osborne [2]) hält die Neuralgien für Folgen unvollkommner Lähmung der Nerven, weil sie oft von Druck oder Dehnung entstehen, Ursachen, welche, stärker oder anhaltender wirkend, wirkliche Lähmung veranlassen, dann weil sie durch Excitantia (?) Eisen, Chinin, Arsenik geheilt werden u. s. f. Wollte man auf diese Weise fortschliessen, so müsste man den Zustand jedes Sinnesnerven während der Empfindung für Lähmung erklären, da die Empfindung erregende Potenz endlich auch die Sensibilität vernichten kann, ja man würde selbst die Muskelnerven, wenn sie Contraction und Krämpfe hervorrufen, als unvollkommen gelähmt ansehn müssen, da die Krämpfe durch tonische Mittel geheilt werden können.

Hydatidöse Geschwulst in den Hirnventrikeln und Erweichung der Thalami, sich äussernd durch heftig blendende Visionen. Johnson in Medico-chir. Review. 1836. No 47.

Bright [3]) macht aufmerksam auf den Schmerz am Hinterhaupt, in der Gegend des N. occipitalis, welcher auf Krankheit der Vertebral- und Basilararterien deute, während pathologische Veränderung der inneren Carotiden sich mehr durch lethargische Erscheinungen kund gebe. Er erklärt jenen Schmerz aus einem Druck der Vertebralarterien auf die beiden oberen Cervicalnerven (?). Da Entartung und Verknöcherung dieser Arterien sich so häufig bei andern Gehirnleiden finden, so darf dieselbe nur mit grosser Vorsicht zur Erklärung von Symptomen benutzt werden.

Die Pathologie der mit Stickanfällen und crouparligem Husten auftretenden Kinderkrankheit, die als falscher Croup, als Asthma Millari, vielleicht auch zuweilen als Asthma thymicum bezeichnet wurde und über deren Diagnose noch immer Differenzen unter den Schriftstellern herrschen, ist durch eine Arbeit von Hugh Ley, die als Muster pathologischer Untersuchungen gelten kann, aufgeklärt worden. Die wesentlichen Symptome dieses Leidens sind plötzliche Athemnoth durch

1) Schmidt's Jahrbücher. 1837. Heft 1. p. 113.
2) Dublin Journ. 1837. p. 254.
3) Guy's Hosp. Reports. Jan. 1836. p. 9. ff.
4) An essay on the laryngismus stridulus or croup-like inspiration of infants. Lond. 1836.

theilweise oder gänzliche Verschliessung der Stimmritze, denen eine laute Inspiration folgt; wenn die Stimmritze nur theilweise verschlossen ist, so schnappt das Kind nach Luft, die Respiration ist beschleunigt, jede Inspiration geschieht mit einem krähenden Tone; ist die Verschliessung vollkommen, so hört die Respiration für eine Weile ganz auf, unter convulsivischen Anstrengungen zu athmen und den übrigen Symptomen der Erstickung durch Obstruction der Luftwege; die Scene schliesst entweder mit Anfällen von Husten oder Schreien, oder das Kind stirbt nach 2—3 Minuten asphyctisch. Die Ursache dieser Zufälle ist Anschwellung der Lymphdrüsen entweder an der Wurzel der Lunge und der Theilungsstelle der Bronchien oder der sogenannten glandulae concatenatae, der tiefliegenden Reihe von Lymphdrüsen am Halse. Schon Merriman (in seiner Ausgabe von Underwood's treatise on the diseases of children) hat einige Fälle mitgetheilt, wo nach dem Tode in einem Anfalle von Asthma die Section keine anderen Structurveränderungen nachwies, als vergrösserte Lymphdrüsen am Halse, die „auf den Vagus drückten.“ Dass die Anschwellung der Lymphdrüsen eben aus diesem Grunde das Asthma bedinge, dies bewiesen zu haben, ist das Hauptverdienst des vorliegenden Werkes. Die Anschwellung der Drüsen, mag sie noch so bedeutend sein, hat auf die Form und Lage der Luftröhre und des Kehlkopfs, wegen der Festigkeit dieser Theile, keinen Einfluss, sie wirkt nicht mechanisch, durch Druck, auf die Luftwege, wohl aber auf den Ramus recurrens des Vagus, den die Drüsen dicht umgeben. Der Verf. sah ihn sogar durch die angeschwollenen Bronchialdrüsen aus seiner Lage gerückt und abgeplattet. Wenn die Drüsenanschwellungen am Halse Ursache der Krankheit waren, so liess sich eine Zunahme und Abnahme der Krankheitserscheinungen gleichlaufend mit der Vergrösserung und Verkleinerung der Drüsen beobachten. Die Ursache der Stickanfälle ist also Druck auf den Vagus, die Ursache des Drucks Anschwellung der Drüsen, die nächsten Ursachen der Drüsenanschwellung und also die entfernteren Ursachen der eigentlichen Krankheitssymptome sind sehr mannichfaltig, sie entsteht idiopathisch durch Scropheln, oder sympathisch, in Folge von Entzündung des Zahnfleisches bei der Dentition, von Exanthemen des Gesichts, von Intertrigo hinter den Ohren u. s. f. Selbst durch Bronchitis und andre Lungenleiden können die Bronchialdrüsen anschwellen und so eine Complication der ursprünglichen Lungenkrankheit bewirken. Der Laryngismus stridulus ist daher eine Krankheit des kindlichen Alters, weil in diesem die Anlässe zu Drüsenanschwellung häufiger sind und die Glottis enger ist, als bei Erwachsenen. — Die Gründe, derentwegen die

Krankheit in periodischen Anfällen auftritt, sucht Ley nicht sowohl in dem, den Nervenkrankheiten allgemein zukommenden Rhythmus, sondern in zufälligen Ereignissen, wodurch entweder der Druck, den die Geschwulst beständig ausübt, momentan vermehrt wird, z. B. Anstrengungen des Körpers und namentlich der oberflächlichern Halsmuskeln durch Schreien u. dgl., oder wodurch die Respiration auch sonst beengt, die Glottis verschlossen wird, z. B. Auftreibung des Unterleibs, Anhäufung von Schleim in der Trachea, Schrecken, Kälte, Schlingbewegungen; hiebei sei das Schliessen der Glottis normal, aber die Muskeln, welche dieselbe wieder öffnen sollten, versagten den Dienst. Wenn nämlich bei dem normalen Spiel der Glottis sich die Oeffner und Schliesser derselben das Gleichgewicht halten, so kann eine abnorme Verschliessung ebensowohl von Krampf der Schliessmuskeln, als von Lähmung der Antagonisten herrühren. Ley ist soviel ich weiss der erste, der sich zu der letztern Ansicht bekennt. Der vorzugsweise betheiligte Ast des Vagus ist nämlich der N. recurrens, auf dessen Durchschneidung nach Magendie's Versuchen Verschliessung der Glottis folgt (der Verf. legt mit Recht mehr Gewicht auf das physiologische Experiment, als auf die anatomische Untersuchung, deren Widersprüche mit Magendie's Behauptung ihm übrigens nicht unbekannt sind). Die Art der Affection des Nerven, Druck und Dehnung, ist mehr geeignet, Paralyse als Reizung und Krampf zu erzeugen; die begleitenden Symptome selbst tragen mehr den Character der Lähmung, als der Irritation, wie namentlich die Anhäufung von Schleim in den Luftwegen. Krampf würde bei der allgemeinen Erschlaffung, die dem tödtlichen Ausgang vorangeht, aufhören und dadurch eben das Athmen wieder hergestellt werden. — Marshall Hall[1]) sucht gegen Ley zu beweisen, dass die Verschliessung der Glottis krampfhaft sei. Er hält sie für eine der vielen Formen der durch die Reflexfunction in Kindern hervorgebrachten Convulsionen. Unter den vielen Gründen, die er anführt, ist nur einer nicht von Ley voraus widerlegt, nämlich, dass die croupartigen Anfälle gleichzeitig mit andern, offenbar convulsivischen auftreten. Indess erzählt Hall selbst einen Fall (p. 81), wo sie in Begleitung von paralytischen erschienen. Uebrigens ist nicht zu leugnen und Ley giebt es selbst zu, dass diese Verschliessung der Glottis auch krampfhaft sein könne; es handelt sich nur darum, was in der Mehrzahl der Fälle statt finde. Selbst wenn Druck von den Drüsen auf den Vagus die Krankheit bedingt, soll dies nach

1) Lectures on the nervous system. Lond. 1836. p. 76.

Marshall Hall nicht durch Lähmung des motorischen Theils, sondern durch Reizung des sensibeln Theils und reflectirte Reizung auf die motorischen Fasern geschehn. Auch dieses ist möglich, aber im einzelnen Fall gewiss schwer nachzuweisen. Vgl. auch Romberg in Casper's Wochenschrift. 1837. No. 45.

Auch bei Kindern, die an Keuchhusten gestorben waren, fand Ley, wie er in einer Note bemerkte, Anschwellung der Bronchialdrüsen, die er auch hier für die Ursache der Hustenanfälle und für das eigentliche Wesen der Krankheit zu halten geneigt ist, welches durch ein Contagium mittheilbar sei, wie der Mumps. Die Contagiosität beider Krankheiten ist zweifelhaft. — Es ist zu bedauern, dass der Verf. von dem Asthma thymicum keine Notiz genommen hat. So unwahrscheinlich es ist, dass die Thymus durch Druck auf die Respirationsorgane die Stickanfälle hervorrufe, so leicht könnte dies durch Druck auf den Vagus geschehn. Asthma von Steatom der Thymusdrüse und Druck derselben auf die Gefässe u. den N. recurrens beschreibt Wutzer in Holscher's Ann. 1836. Heft 1.

A. Magnus theilt einen sehr interessanten Fall von unvollkommner Lähmung der Gesichtsmuskeln, der Zunge und der Stimmwerkzeuge in Folge wiederholter apoplectischer Anfälle mit [1]). Unvollkommen nenne ich die Lähmung, weil die Augenlieder, obgleich sie nicht willkührlich geschlossen werden konnten, doch im Schlaf und bei drohenden Gesichtseindrücken sich festschlossen, weil die Zunge an den Schlingbewegungen Theil nahm, wenn der Bissen die Wurzel derselben erreicht hatte, weil endlich die gelähmten Muskeln der Lippen, Backen, Nasenflügel und auch die Muskeln des Kehlkopfs auf einen Reiz zum Lachen alle dem Ausdruck des Lachens eigenthümlichen Bewegungen vollzogen. Die Bewegungen der Augenlider und Zunge erklärt der Verf. aus der Reflexion von den Empfindungs- auf die entsprechenden Bewegungsnerven; die Bewegungen des Lächelns und Lachens daraus, dass, bei unvollkommen gelähmten Nerven die Vorstellung des Lächerlichen, als stärkerer Reiz, ein Hinderniss in der Leitung überwinden könne, welches die einfache Vorstellung der Bewegung, der Wille, nicht zu durchbrechen im Stande sei, eine Erklärung die um so natürlicher ist, da auch die Kaumuskeln gleichzeitig an unvollkommner Lähmung, Paresis, litten. Magnus schloss, wegen der gleichen Affection beider Körperhälften auf ein Leiden an der Basis. Bei der

1) In diesem Archiv. 1837. p. 258.

Section (a. a. O. p. 567) fand sich eine apoplectische Höhle an dem äussern Rande der rechten Hemisphäre des grossen Gehirns, wo der vordere Lappen mit dem mittlern zusammenstösst: ein Resultat, welches freilich nicht geeignet ist, über den Grund der Erscheinungen Aufschluss zu geben. — Tanquerel-Desplanches, Lähmung des N. facialis, abducens u. eines Theils des N. trigeminus einer Seite durch Geschwülste in der Schädelhöhle. Ausführliche Krankengeschichte. Revue méd. 1836. Avr. — Massalien, de nervo faciali. Diss. inaug. Berol. 1836. 4. Lähmung des N. facialis durch Tuberkelmasse im fallop. Kanal.

Sauermann, de nervis, adjecta morbi historia. Dissert. Berol. 8. (Halbseitige, unvollkommne Lähmung, Paralysis agitans. Die Temperatur der kranken Seite um 1° geringer, als die der gesunden. Die Blutbewegung ist in der leidenden Hälfte gestört, denn wenn der Arm frei herabhängt, so füllen sich seine Gefässe rasch mit Blut und er erhält eine livide Farbe).

Blizard Curling[1]) behauptet gegen Burne (S. dieses Archiv. 1836. p. CCXXVI), dass die Alkalescenz des Urins in Paraplegie durch Krankheiten (Entzündung und Eiterung) der Blase und der Nieren veranlasst werde und nicht bloss in Stagnation des Urins ihren Grund habe. Dass die Veränderung der Urinabsonderung nach Verletzung des Rückenmarks von Entzündung der Nieren und Blase herrühre, ist auch Brodie's Ansicht, vgl. Brodie, on the injuries of the spinal cord in Medico-chirurg. Transact. 1837. p. 143, einer sehr lehrreichen Abhandlung, in welcher auch die übrigen Symptome der Verletzungen des Rückenmarks ausführlich beschrieben und gewürdigt werden.

Ollenroth, über eine eigenthümliche Krankheit der Säuglinge, Paralyse des Nahrungskanals. Med. Vereinsztg. 1836. No. 52. Das Saugen erschwert, die eingeflösste Milch gerieth zum Theil in die Luftröhre, stürzte, wenige Minuten nach dem Hinunterschlucken, wie es schien, unverändert, zum After heraus. Allgemeine Passivität, Tod nach 27—30 Stunden unter allgemeiner Erschöpfung. Respiration, Urinsecretion waren während der Dauer der Krankheit nicht krankhaft verändert, der Unterleib weich, keine Krämpfe.

Die Genesis des Wundstarrkrampfs ist durch R. Froriep[2]) aufgeklärt worden. Derselbe fand in 7 Fällen eine directe Verletzung eines Nerven, durch Druck oder unmittel

1) Lond. med. Gaz. 1836. Mai p. 325.
2) Froriep's Notizen. 1837. No. 1.

bare Verwundung. Der verletzte Nerv zeigte immer eine eigenthümliche Entzündung, knotige Anschwellung und Röthung an einzelnen Stellen seines Verlaufs. In einem Fall von Verletzung des N. plantaris int. konnten durch Druck auf den N. tibialis posticus (am inneren Knöchel) die tetanischen Krämpfe willkührlich hervorgerufen werden. Hieher gehört auch ein Fall Lancet. 1836. 19. Novbr. und von Eckström (Ars Berättelse af Sotterblad. 1835. p. 55.) — Die Fälle, welche eine Entzündung der Nerven bei Tetanus traumaticus beweisen, hat Friederich zusammengestellt, und auf den Antheil der reflectirenden Function an der Entstehung dieser Krankheit hingewiesen [1]). Auch Curling [2]) erklärt sie als eine rein functionelle Störung, deren Sitz der Tractus motorius des Rückenmarks sei.

Craig [3]) hat einen Fall von partiellem Verlust des Gedächtnisses mit grosser Genauigkeit beschrieben. Der Kranke hatte, bei völliger Integrität der Geisteskräfte, die eignen Namen und Nennwörter vergessen und war genöthigt, die Gegenstände, die er bezeichnen wollte, in natura aufzusuchen und zu zeigen. Zugleich mischte er die Wörter aus den verschiednen Sprachen, deren er mächtig war, durcheinander und bediente sich seiner Muttersprache nur in Momenten besondrer Aufregung oder Ueberraschung. Während der Dauer der Krankheit war er zugleich von phantastischen Gesichtserscheinungen verfolgt, ohne an deren Realität zu glauben. Nach dem Tode, der 16 Jahre nach dem Beginn der Krankheit erfolgte, fanden sich Residuen von chronischer Entzündung der Hirnhäute, ferner ein kleiner Tuberkel nahe der Oberfläche der rechten Hemisphäre und eine 2″ lange, mit einer gelben Membran ausgekleidete Höhle im hintern Lappen der linken Hemisphäre, schief nach aussen vom Seitenventrikel, dicht an demselben, und Erweichung des Gehirns in der Umgebung der Höhle.

Ueber Commotio cerebri: Sachs in Quaestiones neuropathologicae. Diss. inaug. Regiomont. 1837. 4.

Pathologische Chemie.

Le Canu [4]) hat in seiner Inauguraldissertation einige neue Beobachtungen mitgetheilt über die relative Menge der festen und flüssigen Bestandtheile des venösen Bluts in Krank-

---

1) De tetano traumatico. Diss. inaug. Berol. 1837. 8.
2) Treatise on tetanus. Lond. 1836. 8.
3) Edinb. med. and surg. Journ. Oct. 1836. p. 334.
4) Etudes chimiques sur le sang humain. Paris. 1837. 4.

heiten, indem er nach der Methode von Prévost und Dumas die Quantität des Wassers, des Eiweisses und der Salze (mit dem Extractivstoff) aus dem Serum, die Quantität des Faserstoffs und der Blutkügelchen zusammen aus dem getrockneten Coagulum bestimmte. Da er das Coagulum für ein blosses Aggregat von Blutkügelchen hält, in welchen die Fibrine enthalten sei, so sind natürlich seine Schlüsse auf Vermehrung oder Verminderung der Menge der Blutkügelchen in Krankheiten unrichtig und nur von einigem Werth, wenn sie auf das Verhältniss des Coagulum zum Serum im geronnenen Blut bezogen werden. Er fand dem Gewichte nach, in 1000 Theilen Blut von Scharlachfieberkranken in einem Fall 144,55, in einem andern 146,80 Blutkügelchen (und Faserstoff), bei Diabetes einmal in 1000 Theilen 85,18, bei 2 Typhuskranken in 1000 Theilen 115,0 und 105,0; bei herzkranken Männern 101,39, 41,90, 96,38, bei herzkranken Frauen 40,45, 51,49, 43,70, 45,49. 69,06 Blutkügelchen und Faserstoff in 1000 Theilen Blut. Bei einer Chlorotischen 55,15 in 1000. Im gesunden Blut schwankt nach seinen Berechnungen das Gewicht des trocknen Blutkuchens beim Manne zwischen 148,45 und 115,85, beim Weibe zwischen 129,99 und 68,34.

H. Nasse [1]) berichtet einen Fall von flüssigem, aber an der Luft gerinnendem Blut aus der Leiche eines an Phthisis pulmonalis und Diabetes mellitus Verstorbnen, welcher 26 Stunden nach dem Tode geöffnet worden war. — Im Blute Cholerakranker, die einige Tage keinen Harn gelassen hatten, fand Marchand [2]) Harnstoff.

Nach Donné [3]) wird der Speichel, welcher im gesunden Zustande alkalisch reagirt, in Reizungs- und Entzündungszuständen des Magens sauer. Diese saure Beschaffenheit kann wieder Ursache von Verdauungsstörungen sein, da im normalen Zustande das Alkali des Speichels bestimmt sei, die Säure des Magens abzustumpfen. Namentlich entstehe alsdann Sodbrennen; auch Caries der Zähne sei eine häufige Folge der sauern Beschaffenheit des Speichels.

Die Untersuchungen über die chemische Natur der Sputa, welche Brett bei der Naturforscherversammlung in Liverpool vorgetragen hat, sind bis jetzt nur im Auszuge bekannt geworden, wesshalb wir den Bericht über dieselben bis zum nächsten Jahre verschieben.

---

1) F. und H. Nasse Untersuchungen zur Physiol. und Pathologie. Heft 3. p. 472.
2) Erdmann's Journ. 1837. Bd. XI. p. 449.
3) Histoire physiologique et pathologique de la salive. Paris 1836.

In nach anhaltender Ischurie durch Erbrechen entleerter Flüssigkeit entdeckte Nysten salpetetersauren Harnstoff in nicht geringer Menge, Barruel in einer ähnlichen Flüssigkeit nicht nur Harnstoff, sondern auch Harnsäure, Phosphorsäure, Ammoniakmagnesia und schwefel- und salzsaure Salze [1]).

Nach Hünefeld [2]) variirte das specif. Gewicht des in ziemlich normaler Quantität gelassenen Harns eines an Diabetes mellitus Leidenden von 1,018 — 1,033, kann aber im Culminationspunkte der Krankheit auf 1,042 steigen. Unter den Bestandtheilen des diabetischen Harns gedenkt Hünefeld auch eines krystallinischen Stoffes, den er für Harnbenzoësäure hält und eines eigenthümlichen Extractivstoffs, der einigermaassen in seinen Reactionen dem Gummi gleiche. Den Zucker des diabetischen Harns stellte er, wenigstens zum Theil, krystallinisch dar in Form grosser rhomboëdrischer Kerne, in welchen sich langgestreckte Rhomboëder angesetzt hatten. Was den Harnstoff betrifft, so vermuthet der Verf., dass nur seine Elemente, aber nicht zu Harnstoff combinirt, im zuckerhaltigen Urin vorkommen, namentlich als salzsaures, phosphorsaures, milchsaures und cyansaures Ammoniak (das letztere Salz hält er nicht für identisch mit Harnstoff). Gerber [3]) hat ebenfalls im diab. Harn einen gummiartigen Extractivstoff gefunden, läugnet aber die Gegenwart sowohl von Harn-, als Harnbenzoësäure, statt deren freie Milch- und Buttersäure vorkomme. Vom Zucker unterscheidet er 2 Varietäten, von denen die eine dem Trauben-, die andre dem Rohrzucker nahe stehe. — Auch Rees [4]) untersuchte den Urin eines Diabetischen, dessen specifisches Gewicht geringer, als das mittlere Gewicht normalen Harns war. Die Bestandtheile desselben waren, verglichen mit dem gesunden Urin:

	Diabet.	Norm.
Wasser	985,0	933,0
Harnstoff	10,2	30,1
In Wasser lösliches, in Alcohol unlösl. Extr. — Ammoniaksalze . .	0,9	18,9
Kalisalze	3,5	16,0
Erdige Salze	0,4	1,0
Acid. lithicum u. Blasenschl. . .	spurweise.	1,0
	1000,0	1000,0

hier war also der Harnstoff im Verhältniss zu anderen festen

1) Journ. de chimie méd. 1837. p. 257.
2) Horn's Arch. 1836. p. 771 ff.
3) Brande's Archiv. 1836. Bd. VI. Heft 2.
4) Lond. med. gaz. 1836. Oct.

Bestandtheilen bedeutend vermehrt, und hatte die in Wasser und Alcohol, oder blos in Wasser löslichen Extractivstoffe verdrängt. — M. Gregor [1]) stellte Untersuchungen an über die Menge des bei Diabetes mellitus im Urin befindlichen Harnstoffs. Er fand in einem Fall in 1000 Gran 9 Gr., am folgenden Tage 11,5, am 4ten 10 Gr. kristallin. Harnstoff; nach einer durchschnittlichen Berechnung entleerte dieser Kranke täglich 2 ℥ 2 ℈ und 13½ Gr. Harnstoff (die Menge desselben im gesunden Zustande beträgt nach des Verf. Beobachtungen durchschnittlich 428,5 Gr. in 24 Stunden und 12 Thl. in 1000 Theilen Harn). Ein anderer an Diabetes Leidender entleerte (in 24 Stunden) in 30 ℔ Urin 945 Gr. Harnstoff, ein 3ter in 40 ℔ 810 Gr., ein 4ter in 25 ℔ 512,5 Gr. Die Methode der Darstellung war folgende: der Harn wurde mit etwas Hefe in Gährung versetzt; nach 24 Stunden, da kein Aufbrausen mehr erfolgte, wurde er zur Trockne abgedampft, und aus dem Rückstand der Harnstoff mittelst Alcohol ausgezogen. So wurde der Zucker entfernt, dessen Gegenwart, nach Henry, die Krystallisation des Harnstoffs verhindert. Vgl. Brett in Lond. med. gaz. July. 1836. p. 635. — Die grösste Menge Harnstoff fand M. Gregor bei einem Diabetischen, der 3 Tage lang nichts als Rindfleisch und Wasser genossen hatte; er betrug 4,3%. Aus albuminösem Urin wird der Harnstoff dargestellt aus dem durch Hitze coagulirten und getrockneten Eiweiss, indem man dies, möglichst fein zertheilt, in Alcohol kocht, der den Harnstoff auszieht. Auf diesem Wege fand der Verf. in albuminösem Urin von 1012 sp. Gew. 1,55%, in einem andern von 1010 sp. Gew. 1,2%, von 1009 sp. Gew., 1,1%, von 1014, 0,8% Harnstoff. Die Menge des in 24 Stunden entleerten Harnstoffs betrug in einem Falle 322,5 Gr., in einem andern 180, in einem 3ten 274 Gr. Das sp. Gew. des Harns war im 1sten Fall 1012, in den beiden andern 1014. Ohne Zweifel ist die Menge des Harnstoffs noch grösser und nur die Ausscheidung auf chemischem Wege erschwert. In 2 Fällen von Diabetes insipidus berechnete der Verf. die mittlere Quantität des täglich ausgeschiednen Harnstoffs auf 310 und 400 Gr. bei einem sp. Gew. des Harns von 1002 — 1005.

M. Gregor fand auch Zucker im Speichel, in den Fäces des Diabetischen und in ausgebrochnen Speisen, 5 Stunden nach der Mahlzeit, auch nachdem der Kranke mehrere Tage nur Rostbeaf und Wasser genossen hatte. (Nach vegetabilischer Kost enthält auch der Mageninhalt gesunder Menschen Zucker und geht durch Hefe in Gährung über). In dem Serum Diabetischer zeigte sich die Gegenwart von Zucker auf fol-

1) Lond. med. gaz. 1837. May. p. 221. 268.

gendem Wege. Das Serum wurde durch Hitze coagulirt und das Coagulum getrocknet, dann klein zerschnitten und in Wasser gekocht; nachdem dies filtrirt und etwas abgedampft worden war, setzte man Hefe zu, durch welche starke Gährung bewirkt wurde, die mehrere Stunden anhielt. Eine Spur von Zucker findet sich indess auch in gesundem Blute nach vegetabilischer Diät.

In einem Harn, der nach einem Anfall von Magenkrampf gelassen war, fand Gmelin [1]) Harnsäure, Purpursäure und ein etwas modificirtes Gallenpigment, welches durch Salpetersäure nicht erst grau und violett, sondern sogleich roth gefärbt wurde, eine Reaction, die sich dem Verf. auch sonst zuweilen bei icterischem Harn zeigte. — Nach Vogel [2]) enthielt der Urin eines Cholerakranken, der die heftigsten Symptome überstanden hatte, ausser den gewöhnlichen Bestandtheilen Eiweiss und Gallenpigment, schwefelsaure Salze in grösserer Menge, als normaler Harn, aber weder Kalk noch Magnesia.

Caffe, Orfila und Rayer [3]) beschrieben einen milchartigen, chylösen Harn, der von einem sonst gesunden 22jährigen Manne, ohne besondre Vorboten, von Zeit zu Zeit gelassen wurde. Er bildete eine homogene, zusammenhängende, zuweilen blutgemischte Masse, von gewöhnlichem Harngeruch und Geschmack. Nach Guibourt's Analyse war es Fett, welches die weisse Farbe des Urins erzeugte. Ausserdem enthielt derselbe Eiweissstoff und Blutroth, sonst aber die gewöhnlichen Bestandtheile. Auch das Blut des genannten Kranken enthielt mehr Fett und weniger Faserstoff, als gesundes Blut. Die Verf. schliessen daher, dass die Veränderung des Harns in einer Abnormität der Blutbereitung ihren Grund habe, wodurch dieses in seinen Eigenschaften sich dem Chylus näherte, und dass die Krankheit als Hämaturie sich bezeichnen lasse, die darum ungewöhnliche Erscheinungen darbot, weil das Blut selbst einen ungewöhnlichen Charakter hatte. — Dranty bestätigt die Angaben von Fontenelle u. Cantu (s. dieses Archiv. 1836. p. CCXXVI), dass der Farbestoff des blauen Urins Berlinerblau sei [4]).

Brett hat in der Lond. med. Gaz. 1836. July. eine tabellarische Zusammenstellung der Reactionen des gesunden und kranken Urins gegeben, welche keines Auszugs fähig ist.

On the analysis of the blood and urine in health and disease by G. O. Rees. Lond. 1836. 8.

1) Poggendorff's Annalen. 1837. Novbr.
2) Erdmann's Journ. 1837. X und XI.
3) Presse médicale. 1837. No. 13.
4) Journ. de chim. méd. 1837. Juin.

Pathologie einzelner Systeme und Organe.

H. Nasse, das Blut in mehrfacher Beziehung, physiologisch und pathologisch untersucht. Bonn. 1836. 8. (reich an eigenen Beobachtungen).

Hodgkin, Lectures on the morbid anatomy of the serous and mucous membranes. Vol. I. on the serous membranes. Lond. 1836. 8. (Enthält ausser des Verf. bekannten Ansichten über die Entstehung der Geschwülste aus serösen Cysten auch ausführliche Belehrungen über Entzündungen seröser Häute und über Entozoen).

W. Coulson, on the diseases of the Hip-joint. London. 1837. 4. (hält die Coxarthrocace für ursprüngliche Krankheit der Synovialhaut).

N. Pirogoff, Anatomia chirurgica truncorum arterialium nec non fasciarum fibrosarum. Fasc. I. Dorpat. 1837. fol.

Traité pratique de la phthisie laryngée, laryngite chronique etc. par Trousseau et Belloc. Par. 1837. 8. (Die pathologische Anatomie nicht nur des Larynx, sondern auch der Tonsillen, des Gaumensegels und Schlunds ist ausführlich abgehandelt, namentlich die Entzündung der Schleimhaut und deren Ausgänge).

Merling [1]) berichtet unter vielen älteren und neuern Fällen von gänzlichem Mangel, Verschliessung, Abnormitäten der Länge und Weite, Dislocation, Verwachsung mit andern Theilen, Entzündung u. Verschwärung des Proc. vermiformis, endlich von fremden Körpern in demselben eine merkwürdige Communication des wurmförmigen Fortsatzes mit dem Dickdarm mittelst eines kurzen, äusserlich bandartig aussehenden, aber hohlen Stranges, dessen innere Höhle mit einer der Darmschleimhaut ähnlichen Membran überzogen war.

Bushe, treatise on the malformation, injuries and diseases of the rectum and the anus. N. York. 1836. 8.

Mondière, recherches pour servir à l'histoire pathologique du pancréas in Arch. génér. Juill. 1836.

Auf die Häufigkeit der Milzkrankheiten hat Fr. Nasse aufmerksam gemacht [2]). Er bestätigt Piorry's Ausspruch über den wesentlichen Zusammenhang der Wechselfieber mit Milzleiden. Sehr häufig seien Unordnungen in der Menstruation und zugleich Schmerzen und krampfhafte Zufälle, besonders bei Unverheiratheten, Folge von entzündlicher Anschwellung der Milz.

---

1) Dissert. sistens processus vermiformis anatomiam pathologicam. Heidelberg. 1836. 4.

2) Casper's Wochenschr. 1837. No. 44.

Ueber die Krankheiten der Tunica humoris aquei: Unna, de tunica humoris aquei, commentatio a medicorum ordine Heidelbergensi praemio ornata. Heidelberg. 1836. 8. p. 95 ff.

Handbücher.

W. Arnold, Lehrbuch der pathologischen Physiologie des Menschen. Bd. I. Zürich. 1836. 8.

Mayo, outlines of human pathology. Lond. 1836. 8. Part. II.

Suringar, Institutio de morbis acutis s. doctrina inflammationis et febrium. Amst. 1836. 8.

Baumgärtner, dualistisches System der Medizin. Grundzüge zur Physiologie und zur allgemeinen Krankheits- und Heilungslehre. Stuttg. u. Leipz. 1837. 8.

Baumgarten-Crusius, Periodologie, oder die Lehre von den periodischen Veränderungen im Leben des gesunden und kranken Menschen. Halle. 1836. 8.

Schill, Grundriss der patholog. Semiotik. Tüb. 1836. 8.

JAHRESBERICHT

über

die Fortschritte der anatomisch-physiologischen Wissenschaften

im

Jahre 1837.

Vom

Herausgeber.

---

1. Allgemeine und menschliche Anatomie.

Die Untersuchung der feineren Structurverhältnisse der Gewebe hat im verflossenen Jahre die meisten Beobachter beschäftigt. Natürlich lassen sich bei dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft nur vorzugsweise in dieser Richtung neue Thatsachen im Gebiete der menschlichen Anatomie erwarten. Ausser der Structur der Gewebe selbst nehmen auch die Gesetzmässigkeit in der Vertheilung der homogenen Theile über den Körper und die Linien und Richtungen, in denen sie an- 'net sind, die Aufmerksamkeit des Beobachters in An- In vielen Theilen des thierischen Körpers wurde be- ne Anordnung der Organtheile in Spiralen wahrgenom- nd die Spirale schien das vorwaltende Gesetz der An- g und Stellung, wie auch bei den Pflanzen, zu sein. ertheilung der Haare auf der Körperoberfläche macht eine merkwürdige Ausnahme.

Eschricht (Müll. Arch. 37.) hat eine lehrreiche Topo- aphie der menschlichen Körperoberfläche in Hinsicht der ichtung der Haare gegeben. Die Richtung wird beim Fötus leicht erkannt. Ausströmungspuncte werden diejenigen Stellen

genannt, denen alle Haare ihre Wurzeln zukehren, Anziehungspuncte solche, denen sie alle die Spitzen zukehren. Strom wird eine doppelte Reihe von Bogen genannt, die an der einen Seite aneinander liegen. Der Strom ist divergirend, wenn die Haarwurzeln an der einen Seite an einander liegen, convergirend, wenn es die Haarspitzen sind. Ein Kreuz wird gebildet, wenn zwei divergirende Ströme senkrecht auf einander stossen, während von den beiden andern Ecken neue aber convergirende Ströme ausgehen. Auf dem Kopfe geht die Strömung vom Scheitel und den beiden innern Augenwinkeln aus. Am Scheitel geschieht die Ausströmuug radial. Die Strömung beginnt mit einem Wirbel, der in der Regel rechts gedreht ist, seine Hauptströmung fällt auf die linke Seite des Kopfes. An der Grenze des Schädels zerfällt die Scheitelströmung in zwei divergirende Ströme, den obern Stirnstrom und den Schläfenstom. Der letztere steigt vor und hinter dem Ohr herab. Die hinteren Abflüsse bilden mit den gleichnamigen der andern Seite den convergirenden Nackenstrom. Die Augenströmung vom innern Augenwinkel aus erstreckt sich nach allen Richtungen. Nach oben entsteht so die Augenbraune. Nach innen entsteht das Nasenkreuz. Von da ein convergirender Strom den Nasenrücken hinab, ein anderer, der untere Stirnstrom nach der glabella. Durch das Zusammenstossen der Scheitel- und Augenströmung entsteht das Stirnkreuz. Die Augenbraune ist zum grössten Theil ein Bruckstück eines convergirenden, nach den Schläfen verlaufenden Haarstromes, zum kleinern innern Theil eines divergirenden aufsteigenden Stromes. Nach unten bildet sich ein divergirender Strom vom innern Augenwinkel. Der untere Augenstrom, nach innen zusammenfallend mit den Bogen des auf dem Nasenrücken absteigenden convergirenden Stromes, geht nach aussen über die ganze Wangenfläche. Die S förmigen Wangenbogen, kommen theils vom untern Augenstrom, theils den Lippenströmen. Sie bilden hinten mit den vordern Schläfenströmen den Backenbart, in der Halsbiege mit den untern Halsbogen den convergirenden queren Halsstrom. Von jedem Nasenloch geht ein Strom auf der Oberlippe abwärts. Vom Unterkiefer gehen die Strahlen wie Fortsetzungen der Oberlippenstrahlen zur regio submentalis. So viel als Beispiel, wie der Verfasser die ganze Körperoberfläche auf das genaueste zergliedert hat. Die Ursache dieser regelmässigen Vertheilung ist noch unbekannt. Die Richtungen bleiben auch beim Erwachsenen, sind aber wegen der Kräuselung der Haare schwer zu ermitteln.

Die Untersuchungen über den Bau der Knochen haben sich weiter ausgedehnt. Mayer in Froriep's Notizen No. 5. Ich verweise, da der Gegenstand schon in den früheren Berichten

eine ausführliche Darstellung in Anspruch genommen, für jetzt auf die Abhandlung, und werde bei späterer Gelegenheit darauf zurückkommen. Ueber die Structur der Zähne siehe unten vergl. Anatomie.

Flourens lieferte eine genaue Zergliederung der Haut. Ann. d. sc. nat. VII. 156. Ohne das Corpus papillare giebt es zwischen Epidermis und Corium 4 Schichten: eine erste über der Lederhaut gelegene, eine zweite pigmenttragende, das Pigment, und eine 4te Schicht oder eine 3te Membran (da das Pigment keine Membran ist) zwischen der Epidermis und dem Pigment. Die erste dieser Membranen, welche über dem Corium liegt, ist zelliger Natur, durch Maschen oder netzartig zusammengesetzt. Die zweite, von der Natur oder wenigstens dem Ansehen der gewöhnlichen Schleimhäute, ist zusammenhängend. Ihre äussere Oberfläche trägt das Pigment, ihre innere Fläche ist ganz mit Verlängerungen behangen, welche die Räume der zelligen Membran durchsetzen, und sich an die Lederhaut setzen. Bei einem gewissen Fortschritte der Maceration löst sich das Pigment von der letztern Membran ab, und bleibt an der folgenden hängen. Die Membrana pigmenti selbst ist von einer fast gleichförmigen Consistenz und dick genug, um in zwei Blätter getheilt werden zu können. Die Membran, welche das Pigment bedeckt, ist eine mehr zusammenhängende Membran, die innere Lamelle der Epidermis. Es liegen so drei Membranen oder 4 Schichten zwischen der Lederhaut und der Epidermis; die netzförmige Membran, die Unterlage des Pigments, das Pigment und die innere Lamelle der Epidermis. Hieraus erklärt der Verfasser die verschiedenen Erfolge, welche nach Vesicatorien oder Wunden der Haut der Neger oder im Allgemeinen gefärbter Racen entstehen. Ein Vesicator erhebt nur die beiden Schichten der Epidermis, während das Pigment sitzen bleibt. Man begreift auch, dass das Pigment entfernt sein und sich reproduciren könne, wenn nur die Membran, welche ihr zur Unterlage dient, nicht verändert ist; endlich, dass, wenn diese Membran entfernt und die Lederhaut entblösst ist, das Pigment sich nicht reproduciren könne, und dass daher die Narben in Folge der Wunden stets weiss sind. Dieselbe Methode der Maceration liess bei der weissen Race auf eine eben so bestimmte Weise 2 von der Epidermis verschiedene Lamellen erkennen.

Wenn man eine Ochsenzunge in heisses Wasser taucht und die Epidermis ablöst, wobei sie nicht allein, sondern auch ein Theil des Schleimkörpers zugleich entfernt wird, so sieht man eins der schönsten Netze. Unterwirft man dagegen eine Rindszunge der Maceration, so ist es ganz anders. In diesem Falle

geht die Epidermis allein ab und lässt den Schleimkörper ganz; letzterer zeigt sich als eine durchaus zusammenhängende Membran. Durch die Ebullition verliert der Schleimkörper sehr viel von seiner Consistenz; es folgt daraus, dass, wenn man die Epidermis des Schleimkörpers abreisst, man seine Hülle für jede Papille mit abreisst, welche Hülle daher an der Epidermis sitzen bleibt.

Die Lederhaut ist nie gefärbt, ihre Färbung bei den Thieren ist nur scheinbar, und hängt den Haaren an, welche sie durchbohren. a. o. O. VII. p. 219.

Das Epithelium der Schleimhäute wurde von Henle und Donné untersucht. Die Untersuchungen von Henle über die Structur des Epitheliums in den verschiedenen Schleimhäuten wurden schon im vorigen Jahresbericht XXX. erwähnt. Wir verweisen in Hinsicht des Einzelnen auf die unterdess erschienene besondere Schrift *) und die Fortsetzung der Untersuchung in Müll. Arch. 1838. p. 103. Donné's Untersuchungen, in seiner Schrift über den Schleim mitgetheilt, sind bereits im pathologischen Jahresbericht besprochen worden. Die von Henle beobachteten cylindrischen Epitheliumzellen, auf welchen die Wimpern der flimmernden Schleimhäute aufsitzen, sind auch von Valentin (Repert. 207.) und Donné (Ann. d. sc. nat. VII. p. 190.) beobachtet und beschrieben worden. Henle's erwähnte Schrift enthält auch Untersuchungen über die feinere Structur der Epidermis. Die älteste Schicht der Epidermis besteht aus unregelmässigen Schüppchen, in denen sich nur selten ein dunklerer Punkt unterscheiden liess; darunter liegen die noch unversehrten Zellen mit ihrem Kern. Unter ihr liegt das Rete Malpighii, auf ähnliche Weise wie die Epidermis gebaut, nur mit dem Unterschiede, dass die Zelle den Kern eng umschliesst, und dass der letztere glatter und ein wenig grösser als der der Epidermiszellen ist. Es finden aber Uebergänge von dem Rete Malpighii in die Epidermis Statt, mit Ausnahme der Planta pedis. Die weissen Fäden zwischen der Cutis und Epidermis sind nichts als die innerste Hülle der Drüsengänge, welche ganz aus gekernten Zellchen bestehen. Beim Neger finden sich im Rete Malpighii ausserdem an Gestalt den Pigmentzellen des Auges ähnliche Zellen, welche das Pigment der Haut enthalten, welche besonders an den den Furchen der Cutis entsprechenden Stellen angehäuft sind.

Breschet und Gluge (ann. d. sc. nat. T. VIII. p. 224.)

---

*) Henle symbolae ad anatomen villorum intestinalium inprimis eorum epithelii et vasorum lacteorum. Berol. 1837. 4.

haben ähnliche Elementartheilchen an den Geweben der Eitheile beobachtet. An dem Chorion liessen sich durchaus keine Fasern beobachten; es besteht aus dicht zusammenhängenden Molekülen. In dieser Masse sind weissliche Kügelchen, grösser als die Blutkörperchen des Menschen, eingestreut, von denen einige einfach sind, andere in einer homogenen Masse sehr viele kleine Kerne enthalten. Diese Kügelchen sind regelmässig und leicht zu trennen. Filamente (Blutgefässe?) von $\frac{1}{150}$ Millim. Durchmesser. Die Fortsetzung des Chorions über die Nabelschnur zeigte dieselbe Structur. Die Wharton'sche Sulze des Nabelstranges ist mit einem Zellgewebe versehen, dessen Primitivfasern dicker als die des gewöhnlichen Zellgewebes sind. Die Granulationen an der Nabelschnur des Kalbes bestehen aus mehreren Schichten, welche durch ihre hexagonalen Zellen der Epidermis oder dem Epithelium ähnlich sind. Das Amnion zeigt dieselbe Structur wie das Chorion. Die Beobachtungen wurden gemacht am Ei des Menschen, des Affen, der Kuh und des Hundes. Zellen mit Kernen sah Donné auch in der Linsencapsel. L'institut No. 220.

Endlich gehen diese Theilchen auch in die Zusammensetzung der Drüsen ein, wie aus den Beobachtungen von Purkinje und Henle hervorgeht. Die Beobachtungen des erstern wurden in der Versammlung der Naturforscher in Prag vorgetragen. Siehe Bericht über die Versammlung der Naturforscher in Prag im Jahre 1837. Prag, 1838. p. 174. Die Untersuchungen des letztern wurden im 1. Heft des Archivs von 1838 mitgetheilt. Beide Beobachter erkannten im Innern der Drüsencanälchen eine aus mikroskopischen Körperchen mit Kernen zusammengesetzte Schichte, welche Körnchen Purkinje Enchyma nennt, Henle mit den Epitheliumzellen zusammenstellt. Ja die ganze Substantia propria der Gallencanälchen, Harncanälchen, Speichelcanälchen und Samencanälchen ist ganz aus diesen Theilchen zusammengesetzt. Ebenso die Drüsen ohne Ausführungsgänge. Purkinje vergleicht die Körnchen des Enchyma den Elementartheilen der Pflanzen, wo jedes Zellchen seine vita propria hat, aus deren allgemeinem Safte sich einen specifischen Inhalt bereitet und die Absetzung eigenthümlicher Stoffe in eigene Saftbehälter vermittelt.

Purkinje hat auch über die Anordnung dieser Theilchen in den Magendrüschen der Wiederkäuer, der Fleischfresser und des Menschen Beobachtungen mitgetheilt.

Was Donné im Schleim der Vagina als einfache Häutchen oder kleine abgestossene Schüppchen der Schleimhaut betrachtet, und was ihm die Trümmer der normalen und täglichen Zerstörung des Epitheliums zu sein scheinen, hält Turpin (ann. d. sc. nat. VII. p. 207.) für wahre organisirte Bläs-

chen. Diese lebenden Bläschen, gewöhnlich länglich, spindelförmig, an einem, zuweilen an beiden ihrer Enden mit einem Punkt versehen, wie der Utriculus der Pulpa der Orange, zuweilen abgestumpft, und durchaus unregelmässig, sind von verschiedener Grösse, durchsichtig und ungefärbt; in ihrem Innern, welches mit Wasser und Körnchen angefüllt ist, bemerkt man, dass ein oder zwei dieser Körnchen in sphärische Bläschen gehüllt sind. Dieses Zellgewebe, welches an der Wand der Scheidenschleimhaut hervorgebracht wird, vergleicht nun Turpin mit dem Zellengewebe der Pflanzen. Die verschiedene Gestalt der Bläschen des Zellengewebes der Scheidenhaut, ihre Verlängerung an der Spitze, die Entwickelungen in ihrem Innern, seien es nun Körnchen oder seien es kuglichte Bläschen, alles dies findet sich auch in den vegetabilischen Zellengeweben. Oft fanden sich in dem Innern dieser weichen Bläschen eins oder mehrere runde Körnchen mehr als die übrigen ausgebildet, indem sie sich hier als Bläschen entwickelten, und in dem Innern dieser Bläschen sah der Verf. wieder eine neue Generation von Körperchen, wie er es auch in den Zellen mehrerer Pflanzen beobachtete.

Hieher gehören auch einige Beobachtungen von Dumortier (ann. d. sc. nat. VIII. 129.) über die primitive Bildung der Leber bei den Mollusken. Sie entsteht anfangs aus Zellen, im Innern der primären Zellen entstehen secundäre Zellen, welche täglich an Grösse zunehmen, mit der Zerstörung der primären Zellen enden, deren blosse Wände übrig bleiben und ein Netz kleiner Gefässe werden. Das Meiste von der Entwickelung der Zellen ist jedoch bei diesen vereinzelten Beobachtungen unbekannt geblieben.

Viel wichtiger sind in dieser Hinsicht die Entdeckungen von Schleiden und Schwann, jenes über die Entstehung neuer Pflanzenzellen in den Mutterzellen aus den darin abgelagerten Kernen, dieses über die gleiche Bildungsart der Zellen bei den Thieren und über die Genesis aller thierischen Gewebe aus Zellen und ihre Umwandlung in die spätern Gewebe geworden. Beobachtungen, welche eine Theorie der Vegetation, Zeugung und Entwickelung der organischen Wesen möglich machen, und die Zellen der organischen Wesen mit allen darin vor sich gehenden und von Schwann bereits bis in das kleinste Detail verfolgten Veränderungen zu einer solchen Wichtigkeit erheben, dass es sich jetzt für die Fundamente der Physiologie um nichts weniger als eine Metaphysik der Zellen handelt. Wir können vorläufig nur auf diese Arbeiten in Müll. Arch., 1838, Heft II. 137., und Froriep's Notizen, 1838, Januar, Februar, April, No. 91. 103. 107.,

aufmerksam machen, und behalten uns vor, in Extenso darüber aus der ausführlichen Schrift von Dr. Schwann: mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen, wovon im Jahre 1838 bereits 2 Hefte erschienen sind, zu berichten.

Aus den Untersuchungen von Henle (Müll. Arch. 297.) ergiebt sich, dass der dem Spinalis dorsi analoge musculus spinalis cervicis sehr constant vorkömmt. Er entspringt am häufigsten vom Dornfortsatz des 5. und 6. Halswirbels, ferner vom Dorn des 3. und 7. Halswirbels und 1. und 2. Rückenwirbels mit 2—4 Köpfen, die entweder einzeln oder theilweise oder sämmtlich zu einem Muskelbauch verbunden, fast immer über einen oder mehrere Wirbel weggehen und sich meistens mit mehreren Sehnen an den Dorn des 2., nicht selten auch des 3. und 4. Halswirbels inseriren. Die Insertionen hängen oft mit dem semispinalis cervicis, die Ursprünge mit diesem und dem Nackenbande zusammen. Selten fehlt er völlig. Als analoge Muskeln der Wirbelsäule sind nunmehr folgende zu betrachten: der spinalis dorsi et cervicis, ferner der semispinalis dorsi et cervicis mit dem complexus und biventer, welcher gleichsam semispinalis capitis ist; ferner der sacrolumbaris und seine Fortsetzung cervicalis ascendens. Der transversalis cervicis hat sein Analogon in dem Theil des longissimus, den ich transversalis dorsi oder transversalis longissimi nannte. Für den Kopf ist das Analogon des transversalis cervicis der trachelomastoideus. Die intertransversarii haben ihr Analogon im rectus capitis lateralis. Die Bedeutung des obliquus capitis superior scheint jenen auch verwandt. Liegt der Kopf nicht schief, so verläuft dieser Muskel kaum schief von aussen nach innen, sondern der rechte und linke obliquus superior sind fast parallel und liegen zwar in einer schiefen Ebene, sind aber grösstentheils nur schief von vorn nach hinten und oben. Es frägt sich daher, ob dieser Muskel nicht Analogie hat mit einem intertransversarius posterior, der anterior wäre dann der rectus capitis lateralis. Das Verhalten von den Thiren spricht dafür. Auch in Hinsicht der Schädel- und Wirbelgefässe lassen sich meines Erachtens Analogien aufstellen. Das arterielle Gefäss, welches mittelbar am Rumpf durch die a. intercostales und lumbares die Spinalarterien bedingt, ist die aorta descendens, sie ist insofern zugleich vertebralis posterior. Die vertebralis anterior ist selten der posterior analog, sondern meist doppelt, aber bei den Schlangen und Myxinoiden wirklich einfach; sie giebt rami musculares und spinales zum Rückenmark, durch die Communication aller Spinales entstehen die an der vordern und hintern Fläche des Rückenmarks herab-

laufenden spinalis anterior und posterior, welche aber durch Theilung viele Inseln bilden. Betrachtet man das Ende der a. vertebralis, das in den Schädel tritt, als letzten ramus spinalis dieser Arterie, der aber wegen der Präponderanz der Schädelwirbel und des Gehirns über die Wirbel der Wirbelsäule und das Rückenmark so stark ist, so kann die arteria basilaris als spinalis anterior des Gehirns angesehen werden, und der Raum zwischen der basilaris, den vertebrales und den herabsteigenden spinales ant. der a. vertebrales kann als Insel angesehen werden, analog den Inseln, welche die Längsstämme der spinales am Rückenmark bilden. Der circulus Willisii selbst ist dann die vorderste Insel der spinalis cerebralis. Vergleiche Meckel Handbuch der Anatomie des Menschen. III. B. 140. Kopf und Gehirn haben aber den Vorzug vor dem Rumpf, dass sie ausser den Gefässen nach dem Typus der Wirbelgefässe noch besondere Stämme die Carotiden besitzen. Die Carotis mit ihrem Hirnast verhält sich zur vertebralis, wie die hypogastrica mit ihrem Wirbelast sacra lateralis zur caudalis oder sacra media. Bei den Thieren, die nur eine mittlere vertebralis haben, ist die Analogie dieser mit der caudalis grösser. Ueber die Analogie der Wirbelvenen siehe Archiv 1836, Jahresber. p. XXX. Die Sinus der dura mater gleichen dem System der innern Wirbelvenen, welches bei den Fröschen und Cetaceen vorzugsweise ausgebildet ist.

Die Structur der Muskeln ist von Skey untersucht (l'Institut, Nr. 215. p. 203.). Die Resultate der an sich genauen Untersuchung stimmen mit den schon bekannten Thatsachen überein. Die queren Streifen der animalischen Muskelbündel beschreibt er als hervorgegangen aus wahren Erhebungen der Oberfläche der Faser. Die partielle Trennung der Fibrillen lässt die Querstreifen wie unterbrochen erscheinen. Die Durchmesser der feinsten Filamente ist $\frac{1}{16000}$''.

Die organischen Muskeln enthalten keine Fasern dieser Art, sondern bestehen aus einfachen Fäden. Die Muskeln des Pharynx sind wie die animalischen Muskeln gebaut, während die des Oesophagus und der Därme organische Muskelfasern haben. Die Natur der Muskelfasern der Iris liess sich nicht bestimmen.

Ueber die elastischen und contractilen Gewebe siehe ferner Laurent in Annales françaises et étrangères d'anat. et de physiol. Paris, 1837. Janv. 28.

G. H. Meyer *) lieferte eine Untersuchung über die Mus-

*) G. H. Meyer, de musculis in ductibus efferentibus glandularum. Diss. inaug. Berol. 1837. 8.

kelschicht der Ausführungsgäsge der Drüsen. Er bediente sich zu den galvanischen Versuchen einer Säule von 50 Plattenpaaren; die Gallenblase zog sich zwischen den Dräthen um ihren vierten Theil zusammen; ebenso contrahirten sich deutlich die Ureteren, die Vasa deferentia und Saamenbläschen, sowohl bei galvanischer als mechanischer Reizung. In der Gallenblase des Rindes und den Ureteren des Pferdes finden sich verschiedene Lagen von röthlichgelben, Fasern, welche unter dem Mikroskop ganz mit den organischen Muskelfasern übereinstimmen. Gekocht erscheinen die verschiedenen Lagen und der Verlauf der Fasern deutlicher. Nach 24stündigem Kochen fand sich etwas Leim, wahrscheinlich von dem Zellgewebe und den Resten der Schleimhaut herrührend. Die Ureteren bestehen aus 3 Muskelschichten, einer äussern und innern Längsschicht, zwischen beiden Zirkelfasern; die äussere Schicht entspringt von der Urinblase mit stärkern Bündeln, die nach den Nieren hin dünner werden. In der mittlern Zirkelschichte liegen die Fasern dichter zusammen und haben Aehnlichkeit mit der mittlern Arterienhaut; sie sind jedoch nicht elastischer Natur. Die Faserbündel der innern Schicht verlaufen mehr vereinzelt und ragen etwas nach innen hervor. Die Gallenblase erhält von dem Darm zwei Bündel von Längenfasern, welche in die äussere Kreisschicht derselben übergehen; unter dieser folgt eine zweite Reihe stärkerer Zirkelfasern, welche wiederum ein schiefes Stratum bedeckt; zuletzt folgt die innerste Lage, welche aus Längenfasern besteht. Ebenso verhält es sich bei dem Squalus cornubicus; zwei Muskelbündel, von dem Darm am ductus choledochus heraufsteigend, vertheilen sich in die Gallenblase, und steigen zum Theil selbst in den ductus hepaticus hinauf; alle Fasern verlaufen der Länge nach.

Im vorigen Jahresbericht wurde bereits der im Wesentlichen übereinstimmenden Beobachtungen von Valentin, Emmert und E. Burdach über die peripherische Endigung der Nerven durch Schlingen, so wie der davon verschiedenen Beobachtungen von Schwann gedacht. Die Untersuchung von Burdach, hauptsächlich am Frosch angestellt, dehnt sich auf die Muskelnerven und Hautnerven, so wie die Nerven der Zunge aus. Obgleich die feinere Anatomie der Nerven überhaupt abgehandelt wird, so berichten wir doch nur, dem Zwecke dieser Relation gemäss, über denjenigen Theil der Beobachtungen, welcher sich auf die noch schwebenden Fragen bezieht. Der Verfasser bediente sich des Weinessigs, um die Schichten der Haut des Frosches von einander zu trennen, und das eigentliche Corium von der Epidermis und dem Rete zu befreien. Die Haut des Frosches an der Bauchfläche ist nach dieser Procedur so durchsichtig, dass man die ganze Ausbreitung der

Nerven von den abgeschnittenen Stämmen an bis zu den feinsten Verzweigungen übersehen kann. Die bei der Verzweigung abgehenden Zweige bilden unter einander und mit Aesten, Zweigen und Reisern anderer Nervenstämme ein Geflecht, indem sie sich unter einander bald durch Anlegung verbinden, bald durch Spaltung und Ramification wieder von einander abweichen. Die Primitivfasern bilden, nachdem sie in stärkern oder schwächern Bündeln, selten ganz einzeln, von ihrem Mutterstamme durch Spaltung und Ramification abgegangen sind, unter einander und mit ähnlichen Bündeln anderer Hautnerven durch abwechselndes Anlegen und Wiederabtreten ein sehr dichtes Netz, und gehen dann unmittelbar in andere Hautnerven über, um mit diesen zu ihrem Centralorgane zurückzukehren. Der Verf. bestreitet, dass die Primitivfasern, wie bei den Muskeln, bloss in ihren Mutterstamm zurückgehen. In Hinsicht der Endigung der Nerven in den Muskeln stimmen seine Untersuchungen mit denen von Valentin und Emmert überein. Er bediente sich der Essigsäure, um die Muskeln durchsichtig zu machen. Der Verf. giebt auch eine feinere Zergliederung der 3 Zungennerven des Frosches, wobei er Gelegenheit hatte, das an den Empfindungsnerven und Muskelnerven Wahrgenommene bestätigt zu sehen*). Schwann's Beobachtungen über die Endigung der Nerven, welche im vorigen Jahresbericht erwähnt wurden, sind in der med. Zeitung des Vereins für Heilkunde No. 169. enthalten.

Remaks Untersuchungen über die feinere Structur der Nerven, welche zum Theil schon im vorigen Berichte berührt wurden, liegen nun vollständig vor. Hieher gehören mehrere Mittheilungen. Froriep's Notizen 1837, N. 47. 54. 58. Remak observationes anatomicae et microscopicae de systematis nervosi structura. Berol. 1838.

Was der Verf. über das Innere der Nervenröhren beobachtete, dass nämlich die Primitivfasern aus einer röhrigen Scheide und einem innern ganz soliden platten Faden bestehen, der sich von der leicht runzelnden Röhre in grossen Strecken durch Druck isoliren lässt, wurde bereits im vorigen Berichte angeführt. Der Verf. macht selbst auf die Beobachtungen von Fontana aufmerksam, der eine ganz richtige Ansicht vom Bau der Nervenfäden hatte. Neue Aufschlüsse hat der Verf. ferner über die Structur der Nervenfasern in den grauen oder organischen Nervenbündeln gegeben. Die graue Farbe derselben rührt nicht von eingestreuten Ganglienkugeln, son-

---

*) E. Burdach. Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Nerven. Königsberg, 1837. 4.

dern von den Fasern selbst her. Die Fasern der grauen Bündel sind nicht röhrig, d. h. von einer Scheide umgeben, sondern nackt, ausserordentlich durchsichtig, gleichsam gallertig, viel dünner als die röhrigen Nervenfasern, und zeigen auf der Oberfläche fast immer longitudinale Streifen, die sich in äusserst dünne Fäden auflösen; sie sind ferner in ihrem Verlaufe sehr häufig mit ovalen Körnchen versehen und mit kleinen ovalen oder runden, selten unregelmässigen Körperchen mehr oder weniger reich besetzt. Diese Körnchen haben einen einfachen oder mehrfachen Kern, und kommen an Grösse den Kernen der Ganglienkugeln gleich. Diese Beobachtung ist ein guter Fortschritt in der feinen Anatomie der Nerven. Bestreitung der Thatsache ist hier wie in allen ähnlichen Angelegenheiten anfangs der natürliche Gang zur Feststellung und Anerkennung derselben, und gewissermassen dazu nothwendig. Die Discussion über diesen Gegenstand kann jedoch sehr abgekürzt werden, wenn die Beobachter die Structur der grauen Bündel zuerst da untersuchen, wo sie am leichtesten unvermischt und rein gefunden werden. Die pars carotica nervi sympathici besteht z. B. beinahe gänzlich aus den von Remak beschriebenen Fäden, eine Verwechselung mit Zellgewebefäden ist hier am wenigsten möglich; sehr geeignet finde ich auch zur Bestätigung der Thatsache die beim Kalb in den ersten Ast des trigeminus und in den abducens sich einmischenden grauen Bündel des Sympathicus. Hat man sich erst hier von der Richtigkeit der Beobachtung überzeugt, und mit dem wahren Verhalten der organischen Fasern sich bekannt gemacht, so wird man dem Verfasser auch in die weit schwierigeren Untersuchungen folgen, wenn es sich um die Erkennung des Antheils der grauen Fasern handelt, wo sie verwickelter in andern Nerven eingemischt sind. Ein Anhaltspunct bleibt aber auch hier die Wahrnehmung der grauen Bündel zwischen den weissen an einem Nerven mit blossen Augen. Nicht bloss verlaufen graue Bündel in den Cerebrospinalnerven, sondern der Verfasser zeigt, was früher nur vermuthet werden konnte, dass auch im Sympathicus selbst weisse und graue Bündel enthalten sind, und dass man weisse Nervenbündel aus den Wurzeln der Spinalnerven weithin zwischen den grauen Theilen des Sympathicus verfolgen kann. In andern Theilen als Nerven selbst wird die Recognition organischer Fäden immer misslich sein, z. B. im Unterhaut-Zellgewebe, im Peritoneum, an den kleinsten Gefässen, in der pia mater, wo der Verf. ähnliche Fäden beobachtete, und es war nothwendig vorläufig letztere der primitiven Form des Zellgewebes wahrscheinlich angehörige Bildungen von dem Vergleich mit den organischen Nerven auszuschliessen. Dies ist um so nothwen-

diger, als die Elemente aller Gewebe in ihrer primitiven Form sich ähnlich sind, indem sie sich nach Schwann's Entdeckung sämmtlich aus Zellen mit Kernen bilden, welche sich entweder in Fäden verlängern oder zu Fäden untereinander verschmelzen. Die Zellgewebefäden stellen zu einer gewissen Zeit ihrer Bildung in Fäden endigende Zellen mit Kernen dar, die Muskelbündel und Nervenröhren sind zu einer gewissen Zeit mit Körnchen, den Resten früherer Kerne, seitlich besetzt. Aber die organischen Nervenfasern haben das Ausgezeichnete, das diese Körnchen bei ihnen bleiben, während sie bei den röhrigen Nerven eine Phase der Entwickelung anzeigen.

In den Ganglienkugeln bei jüngern Thieren, besonders in den sympathischen Ganglien des Kaninchens, fand der Verf. häufig zwei Kerne statt eines, in jüngern Thieren auch öfter Zwillingsganglienkugeln, die durch eine Commissur zusammenhängen.

Nach den Beobachtungen von Remak gehen bloss die weissen oder röhrigen Nervenfäden in den Ganglien zwischen den Ganglienkugeln ohne ein näheres Verhältniss zu den Kugeln durch. Die organischen Fäden aber entspringen von den Ganglienkugeln selbst. Daher sind die Ganglien als die wahren Ursprünge der grauen oder organischen Nerven zu halten, so dass dieses System in den Ganglien des n. sympathicus und in den Ganglien der hintern Wurzeln der spinalartigen Nerven seine Centra hat. Die Menge der Nervenmasse, die sich im peripherischen Theil des N. sympathicus entwikkelt, scheint zu gross, um sie wie bei den andern Nerven auf die Stammelemente von den Cerebral- und Spinalwurzeln zu reduciren. Da nun aber die weissen Fäden durch die Ganglien bloss durchgehen, so war es schwierig, sich einen Vorstellung von der Ursache einer solchen Vermehrung der Masse zu machen. Die Untersuchungen des Verf. klären dieses Verhältniss auf.

Rolando hatte am hintern Rande der hintern Hörner der grauen Substanz des Rückenmarkes eine besondere Substanz entdeckt, die er zum Unterschied der Hauptmasse oder substantia spongiosa der grauen Hörner substantia gelatinosa nannte. Diese letztere deckt nach Remak nicht bloss die hintern Hörner, sondern ein sehr feines Blatt setzt sich auch an den innern Rändern dieser Hörner, über die hintere Commissur fort. Der Verf. unterscheidet daher 4 Commissuren, die hintere weisse Commissur, die commissura gelatinosa, die commissura spongiosa und die vordere weisse Commissur. Die grauen Tuberkeln auf beiden Seiten des calamus scriptorius sind eine Fortsetzung der substantia gelatinosa. In der Spitze des Calamus. am Eingange des kurzen von Rosenthal beschriebenen

Canals befinden sich zwei zarte Commissuren, die vordere obere von gelatinöser Substanz, die hintere untere von weissen Querfasern zwischen den hintern Pyramiden. Sie bilden ein Frenulum über den Eingang des Canals, und sind Fortsetzungen der zwei hintern Commissuren des Rückenmarks, die hier eine nach der andern frei zum Vorschein kommen. Der Endrückenmarksfaden enthält substantia gelatinosa. Die substantia spongiosa enthält Ganglienkugeln und tubulöse Fasern. Dass die Ganglienkörperchen der Centraltheile nicht bloss einfache Kugeln sind, sondern bei Petromyzon zum Theil Fortsätze ausschicken, habe ich bereits im vorigen Bericht nach einer Beobachtung von mir an Petromyzon marinus angeführt. Hierin stimmen auch die Beobachtungen von Purkinje und Remak überein. Nach letzterem ist diese Structur nicht bloss allgemein, sondern diese Fortsätze bestehen aus mehreren nicht röhrigen Fasern. Die Fortsätze waren oft sehr lang und konnten nicht blosse Verbindungen zwischen den Ganglienkugeln sein. Zwischen den Ganglienkugeln wurde nur selten eine Verbindung beobachtet. Die Substantia gelatinosa, welche zuerst vom Verf. mikroskopisch untersucht wurde, besteht aus ovalen, zuweilen runden, immer etwas platten durchsichtigen Körperchen, die nahe der Oberfläche einen Kern besitzen und an Grösse den Kernen der Ganglienkörperchen gleichen. Ausser diessen besteht die gelatinöse Substanz aus einer äusserst zarten und weichen faserigen Substanz, deren Fasern vielfach gekreuzt sind. Die grossen Ganglienkugeln kommen in der gelatinösen Substanz nicht vor. Ueber den Ursprung der Spinalnerven aus den Substanzen des Rückenmarks hat der Verf. nicht klar werden können, der Ursprung sei nicht so einfach, dass die Nervenfasern in die Längenfasern des Rückenmarks bald übergehen. Verbindungen der Fasern an der Oberfläche des Gehirns sah der Verf., er hält sie aber für Biegungen der Fasern, deren Bogen zufällig der Oberfläche zugekehrt sei. Nahe der Oberfläche der substantia corticalis beobachtete er noch äusserst zarte Primitivfasern, die sich also in die substantia corticalis fortsetzen. Im Gehirn unterscheidet Remak auch eine substantia gelatinosa von derselben Structur, wie im Rückenmark. Sie bildet eine ½ Linie dicke Schichte unter der substantia cinerea corticalis, und ist durch die eben so dicke bekannte substantia subalbida von dieser geschieden, sie geht bis ins Ammonshorn. Die weisse Subetanz entsteht dadurch, dass hier die Elemente der substantia corticalis noch wenig eingemischt sind. Merkwürdig ist noch, dass Remak in einigen seltenen Fällen Wimperbewegung an der innern Seite der Nervenscheide beobachtet hat. Dies ist der Aufmerksamkeit fernerer Beobachter zu empfehlen.

Purkinje's Beobachtungen über die feinere Structur der Nerven und des Gehirns, welche bei der Versammlung der Naturforscher in Prag im Jahre 1837 vorgetragen worden, liegen nun auch vor. Bericht über die Versammlung der Naturforscher zu Prag im Jahre 1837. Prag, 1838. p. 278.

Bei sehr feinen durchscheinenden Querdurchschnitten durch die Nervenbündel eines frischen Nerven gelang es, die Lumina der elementaren Nervenfädchen zu sehen. Es zeigt sich an der äussern Peripherie eine kreisförmige Doppellinie, entsprechend der umhüllenden Membran des Nervencylinders; dann folgte nach innen ein dickerer Kreis, die Schichte des Nervenmarks, und im Centrum eine meistens mehreckige, vollkommen durchsichtige Stelle, die als innerer Canal des Nervenmarks anzusehen ist. Da diese Schnitte jedoch nur vom Zufall abhängen, so nahm P. gehärtete Nerven, wo die Durchschnitte stets gelingen.

Den Nerv. sympath. der Cerebralarterien kann man an den grossen Arterien der Hirnbasis verfolgen, und mit Hülfe des Mikroskops bis in die zweiten Ramificationen der Arterien der Fossa Sylvii und des Corpus callosum.

Die Körnchen des von P. beobachteten körnigen Ueberzuges des Plexus choroideus sind halb durchscheinend, mit einem Körnchen differenter Substanz an ihrer Oberfläche, haben ein rundliches, aus der Körnerschicht nach aussen frei hervorstehendes und ein spitziges Ende, womit sie an einer zarten Membran, welche die Plexus unmittelbar umgiebt, nach innen befestigt sind. Diese Körnchen scheinen epidermoidaler Natur zu sein; es sind keine Flimmerhärchen an ihren Enden zu finden.

Schon vor längerer Zeit sah Purkinje, dass die sogenannte schwarze Substanz der Crura cerebri aus dunkelbraunen, schon dem blossen Auge sichtbaren Flocken bestehe.

Die wesentlichen Charaktere eines gangliösen Körperchens sowohl in den Nervenganglien als im Gehirn sind: eine theils kuglige, theils rundlich-eckige Gestalt; im Innern enthält das Ganglionkorn einen runden, in einer sphärischen grössern Hülle eingeschlossenen, etwas durchsichtigen Kern, dessen Grösse mit der des ganzen Ganglionkornes im Verhältnisse steht, in den Nervenganglien haben diese Körner eigene zellige oder selbst fasrige Hüllen, die sie erst nach dem stärksten Druck verlassen. An vielen Ganglienkörnern im Hirn- und Nervensystem zeigen sich Pigmentflecke von verschiedenen Nüancen des Braunen und von verschiedener Verbreitung; meist lassen sie an der Seite oder in ihrer Mitte durchsichtige Stellen frei, durch welche der Centralkern hindurchscheint; das Pigment selbst besteht

wie anderwärts aus kleinen Körperchen mit Brown'scher Bewegung.

Die Topographie der gangliösen Körperchen im Gehirn ist nach P. folgende: Am auffallendsten sind sie in der schwarzen Substanz der crura cerebri, in der rostfarbigen Substanz in den vordern Winkeln des 4ten Ventrikels. Dort haben sie vielfache Gestalten; ihr Pigment ist dunkelbraun und bei manchen Individuen angehäuft, bei andern, besonders jüngern, sparsamer. In der 4ten Hirnhöhle sind die Körperchen rundlicher, selten mit deutlichen Fortsätzen, ihr Pigment ist heller und rothbraun. Ferner sind gangliöse Körperchen an verschiedenen Stellen, in der Substanz der Sehhügel und der Corpora geniculata. Hier sind sie meist sehr weich, rundlich, und die Körner ihres Pigmenrs heller braun und verhältnissmässig gross. Im hintern Lappen des grossen Gehirns in der Nähe der gelben Substanz innerhalb der Marksubstanz findet man ebenfalls gangliöse, längliche, feigenförmige Körperchen mit Fortsätzen am dünnen Ende. Aehnliche Körperchen zeigen sich, allenthalben die gelbe Substanz umgebend, in den Blättern des kleinen Gehirns. Jedes Körperchen ist mit dem stumpfen Ende nach Innen gegen die gelbe Substanz gekehrt, und zeigt in seinem Kolben deutlich sammt seinem Hofe den centralen Kern; das schwanzförmige Ende ist nach aussen gerichtet, und verliert sich meist mit 2 Fortsätzen in der grauen Substanz bis nahe an die äussere Peripherie. Aehnlich ist die graubraune Substanz, die die Schaale des Olivenkörpers bildet.

Ausserdem gibet es im Hirn noch andere Theile, welche keinen Centralkern enthalten, und ganz verschiedenen Klassen angehören. So allenthalben grössere, aus Punktmasse bestehende Körner, in der grauen Substanz der Windungen des Hirns. Ferner klardurchsichtige runde oder rundlich-eckige, dem Ansehen nach den Amylonkörnern ähnliche Körperchen von wachsartiger Consistenz, welche die Lamina cribrosa vor dem Chiasma nerv. opt. und die Hornstreifen zu beiden Seiten der Thalami opt. reichlich besetzen. Eine andere Gattung kleiner Körnchen constituirt mit den elementaren Hirnfasern die gelbe Substanz des Cerebellum.

Van Ghert lieferte unter Schroeder van der Kolk eine treffliche Untersuchung über die Plexus choroidei. Den Uebergang der Pia mater, nicht aber der arachnoidea, in die Ventrikel des Gehirns sah man sehr schön an dem Gehirn eines Cyclopenfötus aus den ersten Monaten. Die Pia mater und arachnoidea kann man leicht bis zum Rande des Plexus unterscheiden, aber in den Ventrikeln selbst erscheint nur Eine, welche durch die die Haut durchdringenden Gefässe unter-

schieden wird. Wenn später die Entwickelung fortschreitet, indem sich die hinteren Lappen des Gehirns vergrössern und umschlagen, so verengert sich der Zugang, die aneinander liegenden Lamellen der Arachnoidea scheinen über der Glandula pinealis sich aneinander zu kleben und zu verwachsen, und wenn eine Verlängerung dieser Haut in die Ventrikel vorhanden ist, so ist sie von Anfang an mit der Pia mater verwachsen.

An dem Plex. chor. bemerkt man den vorderen Theil, Caput, und den unteren, Cauda. Der hintere mittlere Theil ist Wenzel's glomus.

Der Durchmesser des Glomus des ausgedehnten Plexus beträgt 5—6'''; gegen den Kopf und Schwanz verkleinert sich der Durchmesser auf circa 1½''', so dass der ausgebreitete Plexus fast halbmondförmig ist. Am Kopfe und Schwanz krümmt er sich herum und bildet hier einen mehr oder weniger scharfen Winkel. Das Glomus ist nach aussen convex erweitert. Die äussere Seite des Plexus berührt ein gebogenes Gafäss, welches vom Kopfe bis zum Glomus hinreicht, und deutlich venös ist, da es immer schwarzes Blut enthält, und von dem sinus rectus mit gefärbter Masse angefüllt werden kann; von dem Glomus zur Cauda fand sich kein Gefäss, welches die Fortsetzung von jenem wäre. Diese Vene, circa 1''' breit, scheint von dem Glomus zu entstehen und ist unter allen am Plexus die grösste, der Verf. nennt sie Magna vena plexus externa s. glomeris. Von diesem Theile bis zum Schwanze liegen an der äussern Grenze kleinere arteriöse Gefässe. Der innere Rand des Plexus choroideus wird bestimmt durch einen eigenthümlichen, fleischfarbigen Theil, der allenthalben fast von derselben Dicke ununterbrochen vom Kopfe zur Cauda geht. Diesen Theil nennt der Verf. plexus proprie dictus.

Die Arterien des Plexus choroideus jeder Seite pflegen einen dreifachen Ursprung zu nehmen: 1) die gewöhnlich sogenannte Arteria choroidea, 2) die Art. cerebralis profunda oder posterior, welche Zweige an die Plex. choroid. giebt; 3) die Arteriae choroideae superiores Vicq-d'Azyr entgpringen aus der Art. cereb. profunda. Eine kleine Arterie, welche von der Cauda entspringend, den Plexus an seiner Aussenseite verfolgt, benennt der Verf. arteriola choroidea longitudinalis externa.

Ausser der Vena glomeris, die, nach vorn und innen durch das Foramen Monroi tretend, darauf nach hinten in die Vena magna Galeni geht, ist an der innern Seite des Plexus noch die Vena choroidea interna vorhanden.

Unter dem Mikroskop erscheint der zottige Theil des Plexus halbdurchsichtig, aus ovalen, mit gebuchteten Rändern

verschenen Zotten bestehend. Vorzüglich ist der Rand der Zotten zu betrachten, an dem die feinsten Gefässe Schlingen bilden.

Beim Durchschneiden oder Zerreissen des dickern Glomus sah man stets runde, feste, sehr kleine, aber verschieden grosse Körnchen hervorkommen. Einige dieser Körnchen kann man, besonders im getrockneten Zustande, mit blossen Augen bemerken, und leicht zu Pulver reiben; andere liessen sich nur durch eine starke Linse erkennen. Was den Sitz und die Zusammensetzung dieser Körnchen betrifft, so fand sich bei genauerer Untersuchung, dass sie vorzüglich an der innern Oberfläche der das Glomus umkleidenden Haut liegen, so dass, wenn man das Glomus zerschneidet, sie in unzählbarer Menge im Glomus selbst gefunden werden. Wenn unter dem Mikroskop ein Tropfen Salzsäure zugethan wurde, so brauste es; es waren alle Körnchen durchsichtig geworden, ihre Gestalt aber wohlerhalten. Diese Körnchen bestehen aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk und wenig kohlensaurem Kali.

Unter dem Mikroskop waren deutlich fast allenthalben unzählige runde Körnchen durch das Glomus zerstreut, und ziemlich fest anhängend, so dass diese Körnchen dem Plexus eigenthümlich zu sein scheinen *).

Bochdalek, dem wir eine ausführliche Arbeit über die oberen Zahnnerven verdanken, bestätigte die von Schlemm entdeckten Nerven der Cornea, und zeigte Zeichnungen über ihren Verlauf im Ochsenauge. Bericht über die Versammlung der Naturforscher zu Prag im Jahre 1837. Prag, 1838. p. 182.

Die im vorigen Jahre bereits angezeigten Untersuchungen von Tiedemann über das Hirn des Negers, verglichen mit dem des Europäers und Orang-Outangs, welche in den Philos. Transact. erschienen, sind fortgesetzt und in noch grösserem Umfange in einer besondern Schrift mitgetheilt worden. Das Hirn des Negers mit dem des Europäers und Orang-Outangs verglichen, von Fr. Tiedemann. Heidelberg. 1837. 4. Genauere Bestimmungen der Dimensionen des Schädels bei Negern, Europäern und Chinesen gab van der Hoeven. Ann. d. sc. nat. VIII. 116.

Die Untersuchungen von Valentin über die feinere Anatomie der Sinnesorgane sind fortgesetzt worden. Valentin's Repert. 2. 244. In der Choroidea und Iris unterscheidet der Verf. nur eine Substanzlage und 2 Pigmentlagen. Die Sub-

---

*) Joh. M. Ed. van Ghert, disquisitio anat. pathol. de plexibus choroideis etc. 8. Trajecti ad Rhenum. 1837. 8.

stanzlage der Choroidea ist eine faserige Haut, ihre Fasern sind den Zellgewebefasern ähnlich. Die Substanzlage ist sowohl an ihrer äussern als innern Fläche mit Pigmentformationen bedeckt. Das Pigment ist so gebildet, dass um einen runden hellen durchsichtigen und farblosen Nucleus oder um ein Pigmentbläschen die Pigmentmolecule dicht aneinander gedrängt liegen. Das Tapetum der Säugethiere bildet eine leicht abzulösende eigenthümliche Lage, welche aus einer grössern oder geringern Zahl von Schichten besteht. Das Gewebe constituiren sehnigte, sehr feste und elastische Fasern, welche bündelweise aufeinander liegen, und durch ihre eigenthümliche Dünne und Zartheit vermöge der Interferenz des Lichtes das Irisiren hervorbringen. Beim Hunde sind die Fäden feiner und mehr zellgewebeartiger Natur; hinter ihnen liegt das den reissenden Thieren eigene weisse erdige Pigment. Der Fächer des Vogelauges besteht aus denselben Theilen wie die Choroidea selbst. Die Substanzlage der Iris besteht aus nicht gestreiften Muskelfasern. Die Bündel bilden Bogen, deren Convexitäten sich berühren. Der grösste Theil der bogenförmigen Faserbündel begiebt sich in der Richtung vom Ciliarligament nach der Pupille; ein anderer Theil verläuft mehr ringförmig. Ein grosser Theil der letzteren, vielleicht alle, entstehen durch secundäre Theilung der Hauptbündel der erstern und bogenförmige Einbiegung dieser secundären Fascikel. Bei den Vögeln und Amphibien kommen Muskelfasern mit Querstreifen vor. Die vordere und hintere Oberfläche der Iris ist von einem Epithelium bedeckt. Die Jacob'sche Haut besteht aus Wärzchen, welche mit ihrer Basis nach der Faserschicht der Retina gerichtet sind und in eine stumpfe abgerundete Spitze endigen. Diese Wärzchen stehen gleich denen der Conjunctiva reihenweise und spiralig geordnet, in Rücksicht der Höhe in mehreren Schichten. Die Wärzchen bestehen aus einem körnigen Gewebe, und enthalten einen runden Nucleus in der Nähe ihrer Spitze. Auf der Innenfläche der Jacob'schen Haut befinden sich eine oder mehrere Lagen von Zellgewebefaserbündeln, welche jene mit der Retina vereinigen.

An der Aussenseite der Retina liegen die Plexus der Primitivfasern des nervus opticus, unter diesen Belegungskugeln und am meisten nach innen die Schicht eigenthümlicher Körnchen. Die Belegungskugeln bestehen aus einer äussern durchsichtigen Hülle, einem körnigen Contentum, einem hellen, bläschenartigen Nucleus und einem in diesem eingeschlossenen einfachen Kern. Die Körner der Körnerschicht stehen mit den darunter liegenden Theilen in gar keinem Zusammenhange, und bilden am allerwenigsten umgeschlagene Fortsetzungen der

Primitivfasern des Sehnerven. Die Retina setzt sich bis zur Linsencapsel fort, zwischen zonula und corona ciliaris, und endigt an der Linsencapsel mit aufgewulstetem scharf begrenztem Rande. Im foramen centrale fehlte nur die innerste Körnerschicht. Die Blutgefässe auf der innern Fläche der Retina liegen in einer Lage von Zellgewebefasern. Eine ähnliche Lage befindet sich zwischen der Körnerschicht und Mittelschicht, und eine gleiche zwischen der äussersten Schicht und der Jacob'schen Membran. Eine dem Spalte des Embryonalauges entsprechende Stelle der Sclerotica im Auge der Eulen, an welcher auch der Fächer ansitzt, enthält ein Knochenstück; an jener Stelle zeigt auch die Retina eine entsprechende Veränderung; sie ist verdickt, weiss, und haftet fest an der Sclerotica und am Fächer. Bei andern Vögeln, z. B. der wilden Gans, befindet sich an jener Stelle eine Furche in der Sclerotica, und sie enthält hier bloss Fasern, nicht aber die den Vögeln eigene knorpelige Substanz.

Wie mir der Bau der Retina in Bezug auf die Beobachtungen von Treviranus und Gottche erschienen ist, ist im vorigen Bericht schon angezeigt, es ist hier noch zu erwähnen, was Henle neuerlich in gleicher Beziehung zufolge seiner Beobachtungen mitgetheilt hat. Derselbe bestätigt ebenfalls die stabförmigen Körper der beiden vorgenannten Beobachter, und bemerkt zugleich, dass das Wasser die Eigenschaft hat, die Stäbchen oder Cylinder so zu verändern, dass sie sich kreisförmig, selbst spiralförmig zusammenwinden, wodurch sie wie Kugeln mit einem Centrum erscheinen. Auf der Schicht der stabförmigen Körper sah Henle nach innen noch eine Schicht sehr kleiner Kügelchen, wie Oeltröpfchen, die in ziemlich regelmässigen Abständen von einander liegen; jedes ist von einer ganz wasserhellen runden Zelle umgeben, die man, so lange sie in situ sind, nicht erkennt. Schmidt's Jahrbücher. 1838. No. IX. 338.

Die Conjunctiva und Cornea sind nach Donné (l'institut Nr. 220. Froriep's Not. Nr. 78. p. 119.) von einem Epithelium bedeckt, das aus Schüppchen wie das Epithelium der Schleimhäute besteht. Vergl. Valentin und Henle im vorigen Bericht. XXX. Unter dieser Epidermis finden sich in der Hornhaut kreuzende und verfilzte Fäden, ohne Spur von Lamellen oder regelmässiger Organisation. Die Descemetische Haut fand sich ohne regelmässige Structur, der Verfasser vergleicht sie hinsichtlich der Organisation mit den serösen Häuten. Die Kapsel der Krystalllinse besteht aus Zellen, in denen sich ein Kügelchen befindet. Bei dem Fötus lässt sich jede Zelle von den übrigen trennen, und zeigt dann eine ganz der Epidermis ähnliche Structur. Die Iris besteht aus zwei

Arten von wahrscheinlich muskulösen Fasern, von denen die eine concentrisch, die andere strahlenartig geordnet ist.

Czermak theilt bei der Versammlung der Naturforscher in Prag Beobachtungen über die Membrana capsulo-pupillaris mit. Er hatte sie vor längerer Zeit bereits untersucht, und in einer Abbildung dargestellt, die aber nicht veröffentlicht wurde. a. a. O. p. 174.

Die Crystalle im Innern des Labyrinthes fand Krause (Müll. Arch. 1.) auch beim Erwachsenen $\frac{1}{246}'''$ — $\frac{1}{370}'''$. Der Verf. bestätigt die Untersuchung von Steifensand über die Ampullen, und beschreibt die laminae cribrosae am knöchernen Labyrinth, durch welche die Zweige des Gehörnerven für die Säckchen und Ampullen sich vertheilen. Das Infundibulum wird in Schutz genommen. Dieser Raum ist von der lamina modioli des Rosenthal umgeben, aber seitwärts nicht ganz geschlossen. Den von der lamina spiralis von ihrem an den Umfang der cupula sich heftenden häutigen Streifen gebildeten Trichter im Innern des weiten knöchernen Trichters nennt Krause Scyphulus. Der Scyphulus ist, wie der Scyphus, nicht völlig geschlossen, seitwärts offen, indem die lamina modioli des Rosenthal wie das Spiralblatt mit einem freien halbmondförmigen Rande endigen. Der freie Raum zwischen diesem Rande des Spiralblattes und dem Umfange der cupula ist Breschet's Helicotrema.

Valentin (Repert. 2. 242.) untersuchte das Gewebe des Ductus thoracicus und der Lymphgefässe. Die mittlere Schicht besteht neben Zellgewebefasern aus gelbröthlichen geschlängelten Zellgewebefasern von grosser Elasticität. Sie sind sehr selten gespalten, und würden nach den bekannten Eigenschaften des elastischen Gewebes von Andern zu diesen gerechnet werden. Von aussen wird diese Schicht von Zellgewebe umgeben, inwendig aber von einer dünnen structurlosen Haut. Der Verlauf der Fasern in der Mittelschicht ist grösstentheils longitudinal. Hin und wieder vereinigen sich die Bündel netzartig, nach innen nimmt die Zahl der Aeste der Bündel und ihre Dünnheit zu. Die Zellgewebefasern gehen bündelweise durch die Maschen der eigenthümlichen Fasern, und sind grösstentheils transversal. Die Klappen enthalten die Elemente der Wand des Lymphgefässes selbst. Die Lymphgefässe sind ganz ähnlich gebildet. Als der Verf. bei einem lebenden Pferde die grossen Lymphgefässtämme am Halse bloss legte, zogen sie sich binnen einigen Minuten durch die blosse Einwirkung der Luft um die Hälfte ihres frühern Volumens zusammen. Wurde ein Stamm unterbunden, so füllte er sich rasch wieder und war binnen 5 Minuten um das Doppelte angeschwollen. Mechani-

sche Reizung mit dem Messer oder kaltes Wasser erzeugten keine Contractionen, wohl aber Alcali und Säure.

Aus Krause's Untersuchungen über die Ruthe und die Erection (Müll. Arch. 30.) ist Folgendes hervorzuheben. Die grauen Nervenfäden an der Wurzel des Penis hat derselbe bis in die Nähe des plexus hypogastricus inferior verfolgt, die arteriae helicinae zu öfteren Malen injicirt, sie wurden schon bei jungen Kindern gefunden. Er rechnet ungefähr 160 auf einen Quadratzoll. Ueber diesen Gegenstand sind im gegenwärtigen Jahre Mittheilungen von Valentin (Müll. Arch. 1838. p. 182.) und von mir selbst erschienen. Der Erstere glaubte zufolge seiner Untersuchungen schliessen zu müssen, dass sie nur durch die Präparation entstehen und abgeschnittene oder abgerissene Enden von Arterien seien, welche nach ihm einen korkzieherartigen Verlauf hätten. Meinerseits ist die Untersuchung wiederholt, und das frühere Resultat hingegen durchaus bestätigt worden. Dr. Schwann äusserte, als ich diese Körper mit stumpfen geschlossenen Enden im vorigen Jahre untersuchte und vorzeigte, ob es nicht vielleicht frei in die venösen Zellen des Penis hineinhängende Gefässschlingen sein könnten, eine Vorstellung, auf die in der That Jeder kommen muss, so lange er noch nicht selbst die Sache näher untersucht, und die ich daher auch in meiner ältern Abhandlung zu widerlegen hatte. Die arteriae helicinae sind blosse Diverticula der Arterien, welche beim Menschen und den Affen gerade am ausgebildetsten sind. Diejenigen, welche diesen Gegenstand weiter untersuchen wollen, mögen vorzüglich es am Menschen thun. Bei manchen Thieren sind sie so wenig ausgebildet, dass sie sich durchaus nicht zur Untersuchung eignen, wie beim Pferd, bei diesem und dem Elephanten sind dagegen die von mir und neuerlich von Valentin beschriebenen fleischartigen Bündel ausserordentlich ausgebildet, während diese in der Ruthe der Wiederkäuer so gering sind, dass sie verschwunden scheinen. Beim Elephanten, dessen Ruthe ich frisch untersuchte, habe ich bis jetzt noch keine arteriae helicinae finden können. Tapir wie Elephant besitzen den eigentlichen musculus erector penis seu pubo-cavernosus von ausserordentlicher Stärke. Krause bemerkt, dass ohne Hinderung des Rückflusses des Blutes die Erection nicht vollständig zu Stande kommen könne. (Vergl. Clark. Lond. med. gaz. VI. 881.) Die Hinderung wird nach Krause durch den musculus ischio-cavernosus bewirkt. Beim Menschen entspringt jeder dieser Muskeln an der innern Seite des corpus cavernosum, windet sich um dessen untere und äussere Fläche, zum Theil inserirt er sich an der äussern Fläche des corpus ca-

vernosum, nicht weit vom Rücken des penis entfernt, in die tunica albuginea, zum Theil geht er mit einer dünnen Aponeurose auf den Rücken des penis nahe an dessen Wurzel und in die Basis des ligamentum suspensorium über. Diese Aponeurose, welche über die obere Wand der vena dorsalis mit der von der andern Seite zusammenfliesst, ist übrigens in die fascia penis eingewebt, welche dadurch an dieser Stelle verstärkt wird. Bei diesem gewundenen Verlaufe und einer oberen und unteren Befestigung müssen die musc. ischiocavernosi die crura gegen die Knochen und in der Nähe der Vereinigungsstelle der crura diese auch gegen einander drükken, dadurch aber die venae profundae penis, die an der gegen die Knochen gerichteten Seite der crura aus den letztern hervortreten, comprimiren, nicht minder aber auch die vena dorsalis durch Anspannung der fascia auf dem Rücken des penis verengern. Ich gebe zu, dass die Wirkung der musculi cavernosi nach der von Krause dargestellten Weise den Rückfluss des Blutes aus den venae profundae hemme. Letztere gehen aus derjenigen Seite der crura hervor, welche sie sich einander zuwenden, besonders gegen die Stelle der Vereinigung der crura. Aber eine Zusammendrückung der vena dorsalis scheint mir durch die schlaffe und elastische fascia penis nicht ausführbar, zumal da diese Vene in ihre Furche eingesenkt ist. Ob die arteriae helicinae bei der Erection sich als blosse Divertikel anfüllen oder das Blut in die Zellen des penis austreten lassen, ist noch so ungewiss als früher, dem Auge des Anatomen sind sie am Ende geschlossen.

Nach Berres mikroskop. Untersuchungen sind die Schamlefzen (die kleinen an allen Punkten, die grossen bloss innen), die Clitoris, der Vorhof und die innere Fläche der Scheide, endlich der Gebärmuttergrund, mit einer grossen Anzahl langer Tastwarzen versehen, die das intermediäre Schlingennetz durchbohren; der Hals des Uterus ist mit einem grossen Paquet von Haufendrüsen versehen, die mit einzelnen Ausführungsgängen zwischen den Falten des Arbor vitae ausmünden, und allenthalben an ihren Wandungen ein starkes intermediäres Maschennetz besitzen, die Gebärmutterhöhle aber besitzt ein punktirtes, der Schleimhaut des Dünndarms ähnliches Ansehen. Bericht über die Versammlung der Naturforscher zu Prag. p. 176.

In Hinsicht des Verhältnisses der kleinen Leberläppchen zu den Lebervenen bestätigt Krause die Entdeckungen von Kiernan. Dass die capillaren Endigungen der Leberarterien nur in die Pfortader übergehen, und nicht auch zum Theil mit den Lebervenen zusammenhängen, scheint ihm noch nicht hinreichend festgestellt. Krause bemerkt, dass bei unvoll-

ständigen Einspritzungen der Leberarterie die Injectionsmasse sowohl in Pfortader- als Lebervenenzweige fast in gleichem Verhältniss einzudringen pflege, dass bei gelungenen Injectionen aber alle Gefässe gefüllt seien. Kiernan erhielt aus Injection der Leberarterie nur Injection der Pfortader, nicht der Lebervenen. Wenn die Pfortader unterbunden ist, würde allerdings die Masse aus dieser in die Lebervenen übergehen müssen. In Hinsicht der von mir angeführten Lieberkühnschen Injectionen, bei welchen dieselben Netze injicirt sind, mag die Injection von der Arterie oder Pfortader gemacht sein, ist zu bemerken, dass es bei diesen Parzellen injicirter Lebersubstanz allerdings ungewiss ist, wie Lieberkühn zu Werke gegangen ist, und ob er bei Injection der Leberarterie die Pfortader unterbunden hatte.

Nach Krause's Untersuchungen endigen die Gallencanälchen zuletzt in Bläschen, welche durch Luft auszufüllen mittelst der Luftpumpe gelang. Im von Luft ausgedehnten Zustande messen die Bläschen $\frac{1}{46}'''$ bis $\frac{1}{40}'''$. Beim Igel gelang nicht bloss die Injection der Luft, sondern auch die des Quecksilbers.

Berres behauptete in einem bei der Versammlung der Naturforscher in Prag gehaltenen Vortrage die Anastomosen der Harnkanälchen mit dem intermediären Gefässnetze. a. a. O. p. 174.

Sebastian hat mehrere renes succenturiati accessorii von $1\frac{1}{2}'''$ Durchmesser in einer menschlichen Leiche beobachtet, welche die gewöhnliche Structur der Nebennieren besassen, und die älteren analogen Beobachtungen zusammengestellt.

Wie an den Saamencanälchen fand Krause auch an den Harncanälchen blinde Enden und Anastomosen zugleich. Da sie aber bei ihrer Zartheit und bei der Kürze und Gedrängtheit der Windungen sich nicht loswickeln lassen, so kann man sich lange und viel mit der Untersuchung des Nierengewebes beschäftigen, bevor man diese blinden Fäden einigemal zu Gesicht bekömmt. Die blinden Enden sind nicht bläschenartig angeschwollen. In Hinsicht der Structur des Hodens fand Krause die Untersuchungen von Lauth bestätigt, womit auch diejenigen von Svitzer in Copenhagen übereinstimmen, welchem überaus schöne und vollständige Injectionen mit Quecksilber gelungen sind. Das anatomische Museum hieselbst erhielt durch die Güte des Herrn Svitzer eine ganze Reihe dieser kostbaren Präparate. Krause bemerkt, dass man bei Entwickelung der Samencanälchen sehr oft den Uebergang eines Saamencanälchens in ein anderes Läppchen und den Zusammenfluss mit einem andern Tubulus vorfindet, indessen man bei Aufmerksamkeit und Sorgfalt auch Enden antrifft, die un-

ter dem Mikroskop nicht abgerissen. sondern zugerundet und blind geschlossen sich darstellen. Die Auffindung der Anastomosen gelingt leichter als die der blinden Enden, weil erstere an der Oberfläche der leicht zu trennenden einzelnen Läppchen, letztere dagegen meistens in dem Knäuel, welchen das peripherische Ende des Läppchens bildet, verborgen liegen. Zahl der Läppchen zwischen 404 und 484.

Auch über die Crypten der prostata und der Cowper'schen Drüsen und eine in den letztern wahrgenommene Höhle hat Krause Beobachtungen mitgetheilt.

Der Verf. (Müll. Arch. 8.) bestätigte im Allgemeinen die Untersuchungen von Boehm über die Darmdrüsen, weicht aber darin ab, dass er die Oeffnungen am Umfang der Capseln der Peyer'schen Drüsen für Mündungen der Höhle des Balges hält, indem es ihm gelungen ist, Carmintinte, welche durch eine künstliche Oeffnung in den Boden der Capsel eingebracht war, aus den peripherischen Oeffnungen hervortreten zu sehen. Da Boehm nach Wiederholung seiner Beobachtungen bei seiner Ansicht beharrt, so ist es wünschenswerth, dass Andere nunmehr diesen Gegenstand weiter untersuchen. Die kleinen Oeffnungen in der Schleimhaut des Dickdarms fand Krause in Grübchen führend und den Lieberkühn'schen Drüsen analog, deren drüsige Natur und secernirende Fuction ihm überhaupt sehr problematisch scheint.

Krause (Müll. Arch. 5.) untersuchte die mit Chylus gefüllten Lymphgefässe eines Menschen zwischen den Darmhäuten und den Zotten. Ausser den mit blossem Auge sehr gut sichtbaren zeigten sich noch viele andere ziemlich gestreckt verlaufende, die nur bei einer 12maligen Vergrösserung erkannt wurden. Ueber die ganze Schleimhautfläche des Dünndarms waren kleine weisse unregelmässig rundliche Körnchen, Partikeln der Nahrungsmittel? verbreitet, diese füllten auch die Lieberkühn'schen Grübchen, die als ganz weisse Punkte erschienen; von einzelnen dieser Grübchen ging deutlich ein Lymphgefässchen von $\frac{1}{30}'''$ bis $\frac{1}{50}''$ Durchmesser aus. Mitten durch das Blutgefässnetz der Zotten verlief ein Saugaderstämmchen von $\frac{1}{72}'''$ Durchmesser, welches aus mehreren kleinern Saugadern entstand. Diese begannen zum Theil mit freien Enden, zum Theil communicirten sie netzförmig.

Henle*) untersuchte ebenfalls die Lymphgefässe der Zotten an einer Leiche, wo sie, wie alle Lymphgefässe des Darms und Mesenteriums, mit Chylus gefüllt waren. Es tritt in jede

---

*) Dr. J. Henle. Symbolae ad anatomiam villorum intestinalium inprimis eorum epithelii et vasorum lacteorum. Berol. 1837. 4.

cylindrische Zotte nur 1 Zweig, in den breiteren Zotten verlief entweder nur 1 Gefäss bogenförmig am Rande der Zotte, oder es gingen von der Basis der Zotte zwei Lymphgefässe aus, die sich an der Spitze der Zotte blind endigten, ohne untereinander zu anastomosiren. Nicht selten war das untere Ende etwas dicker, was von der Menge des Chylus abzuhängen schien.

Die Zotte wird nur aus dem Lymphgefäss, der Schleimhaut und aus der dritten äussersten Schichte, dem Epithelium, gebildet.

Die beiden Häute der Lymphgefässe bestehen nach Henle bloss aus Zellgewebefasern, von denen die inneren eine longitudinelle Richtung haben, die äusseren quer und kreisförmig verlaufen. Diese queren Fasern sind nur bei starker Vergrösserung zu unterscheiden, nur einmal waren sie mit blossen Augen sichtbar, wahrscheinlich in Folge von Hypertrophie.

Die Thymus wurde von Krause (Müll. Arch. 6.) bei fast allen Individuen von 20 und 30 Jahren angetroffen, häufig grösser als man sie bei jungen Kindern findet. Auch bei Menschen zwischen 30 und 50 Jahren wurde sie noch von ansehnlicher Grösse gesehen, uud auch bei noch ältern Menschen röthlich braune Reste derselben im vordern Mittelfellraume angetroffen. Die Gefässvertheilung in den Nebennieren fand Krause mit mir übereinstimmend.

Eine genaue anatomische Untersuchung über die Leistengegend lieferte Morell. De regione inguinali Monachii. 1837. 4.

M. J. Weber Handbuch der Zergliederungskunde und Kunst. 1. u. 2. Lief. Bonn. 1837. 3. u. 4. Lief. 1838.

Pirogoff anatomia chirurgica truncorum arteriarum. Dorpat, 1837. Fol.

Aepli de membrana tympani. Gynopedii, 1837. 8.

Blandin nouv. élémens d'anatomie descriptive I. II. 1. Paris, 1837. 8.

Hamilton Labatt account of irregularities in the human arterial system. Lond. med. gaz. Oct. p. 7.

Lincke, das Gehörorgan in anatomischer, physiologischer und anatomisch-pathologischer Hinsicht. Leipz., 1837. 8.

2. Vergleichende Anatomie.

Retzius Untersuchungen über den inneren Bau der Zähne (M. Arch. 486.) enthalten eine Menge sehr schätzbarer Beobachtungen über diesen in neuerer Zeit mehrfach untersuchten Gegenstand. Die Röhren in der röhrigen Substanz des Zahns fand d.

Vf. nicht einfach sondern verzweigt, so dass die Stämme sich in die innere Höhle des Zahnes öffnen, die Enden gegen die äussere Fläche des Zahnes in äusserst feine Zweige auslaufen. Bei reflectirtem Lichte auf dunkelem Grunde schienen alle diese Röhren eine weisse Materie zu enthalten. Den Schmelz fand er bestehend aus sechsseitigen Prismen, über welchen sich in den meisten Fällen quere Streifen zeigten, die den Prismen das Ansehen gaben, als ob sie aus mehreren übereinander liegenden Blöcken zusammengesetzt wären. Die Cortikalsubstanz der Wurzel enthält die mikroskopischen Knochenkörperchen und ihre auseinanderfahrenden Canälchen. Die Röhren der röhrigen Substanz sind keine blossen Höhlen, sondern ihre Wände bestehen aus einer von der Zahnsubstanz abgesetzten Substanz, wie man an der ringförmigen Umgebung der Durchschnitte der Röhren sieht. Die Zähne der Faulthiere bestehen aus einer cylinderförmigen Schale von weisser fester Zahnsubstanz, die nach der Krone mit einer gelblichen oder braunen, halb durchsichtigen weichern, fast hornartigen Substanz gefüllt ist, am jungen Zahn ist dieser centrale Theil wahrscheinlich an der Krone von der äussern Substanz geschlossen. Die äussere Substanz hat die gewöhnlichen Röhren, die innere eine Art grober Röhren. An dieser letztern Substanz kommen auch die kleinen Höhlen vor, wie die Höhlen der Knochenkörperchen in den Knochen, die Zweige der Röhren hängen mit diesen kleinen Höhlen zusammen, andere Röhren setzen sich in die Röhren der äussern festen Substanz fort. Diese Faulthierzähne sind bis aufwärts gegen die Kaufläche mit Rindensubstanz belegt, und die corpuscula radiata der letztern scheinen mit den Röhren der röhrigen Substanz zusammenzuhängen. Beim Schafe fanden sich einzelne Körperchen in der röhrigen Substanz der Vorderzähne, eben so beim Ochsen und Pferde in der Nachbarschaft des Schmelzes. In mehreren Fällen, wie z. B. in den Schneidezähnen des Pferdes, erschienen mehrfache, mit der cavitas pulpae parallel laufende minder durchsichtige Streifen, die den Jahresringen im Baume gleichen; diese rührten von Knochenzellchen oder Knochenkörperchen her. Um diese bogen sich zahlreiche Zweigelchen und schienen in sie überzugehen. In dem Stosszahn des Elephanten zeigen sich ebenfalls viele Zellchen, in Querschnitten bilden sie schöne regelmässige Ringe, deren verschiedene um $\frac{1}{60}'''$ abstanden, bei Längsschnitten bilden sie nach der Länge laufende parallele Streifen. Die Knochenzellen zeigen sich auch in den Eckzähnen des Nilpferdes, und auch beim Nashorn endigen viele Röhren in Knochenzellen, die unter der Rindensubstanz der Wurzel und sonst zwischen den Röhren zerstreut sind. Beim Schwein werden die äussersten Enden

der Röhren in ein Netz von Röhren und Knochenzellen vertheilt. Der Verf. hat die Untersuchung durch alle Repraesentanten der Säugethiergruppen durchgeführt. Auch in den Zähnen der Amphibien, besonders des Crocodils, zeigten sich Knochenzellen, wo viele Röhren damit endigen. Die Zähne der Sparus und Balistes enthielten sehr regelmässige Röhren, Knochenzellen zeigten sich nur sehr undeutlich. In den Zähnen des Squalus cornubicus wurden die Röhren ebenfalls beobachtet. Die Stämme der Röhren liegen ziemlich weit von einander getrennt, von den Theilungen gehen zahlreiche Seitenzweige in querer Richtung ab. Unter dem Schmelz liegen unregelmässige Knochenzellen, von welchen wieder Röhren ausgehen, sich unter einander und mit anderen Röhren verbindend. Nach der Wurzel zu öffnen sich einige gröbere Röhren, welche einen rothen, getrockneten, Blut ähnelnden Stoff enthielten. Diese Röhren gingen in die Markkanäle des an der Wurzel befestigten Knochenfusses über. Der Zahnknochen des Hechtes besteht aus einem mit groben Röhren versehenen Kern und einem äussern dünnen Theil, welcher mit feinen parallelen Röhren versehen ist. Die Stammröhren haben an den dickern Stellen $\frac{1}{85}'''$ im Durchmesser, sie laufen parallel mit der Achse des Zahns und anastomosiren. In einigen frischen Zähnen enthielten diese Röhren eine blutrothe Substanz, und können deswegen als eine vielfach getheilte cavitas pulpae betrachtet werden. Auch die Structur der Zähne der Anarrhichas, Gadus, Cyprinus wird untersucht. Da die feineren Röhren mit groben zusammenhängen, in denen eine weiche pulpöse Substanz enthalten ist, die mit der Pulpa zusammenhängt, so lässt sich wohl nicht bezweifeln, dass das ganze Röhrensystem der Zähne ursprünglich von der pulpa ausgeht, und dass die Röhren sich im Fortschritt nicht bloss verengen, sondern auch ihre Wände verkalken. Denn dass die Wände der feinen Röhren, die ich selbst schon im isolirten Zustande darstellte, fest sind wie die Intertubularsubstanz, lässt sich auf die von mir angezeigte Art beweisen. Beim Zerbrechen der Zahnblättchen sah ich einigemal etwas von den Röhrchen hervorsehen. Sind die Kalksalze aus dem Zahn ausgezogen, so lässt sich der thierische Theil der Röhren überall leicht darstellen beim Zerreissen der Blättchen, die Röhrchen stehen dann biegsam hervor.

Der Schmelz des Zahns ist an seiner Innenseite an einer dünnen Haut befestigt, welche Retzius beim Auflösen des Schmelzes vorfand. Der noch junge Schmelz lässt sich leicht in äusserst feine Prismen lösen. Legt man das junge Schmelzgebilde in verdünnte Salzsäure, so lässt jedes Prisma eine kleine Portion eines organischen Stoffes zurück. Die Schmelzfasern er-

schienen Retzius als kleine eckige Nadeln von $\frac{1}{500}$''' Dm. (Ich beschrieb sie im jungen leicht ablösbaren Schmelz der noch in den Kapseln eingeschlossenen Zähne des Kalbes als an beiden Enden spitze Nadeln). An einigen dieser Nadeln sieht man kleine dichtstehende Querstreifen. Bei noch zu einer Schicht verbundenen Schmelzfasern setzen sie ihren Gang zum Theil über mehrere Schmelzfasern fort. Die Fasern stehen nicht alle senkrecht auf. An einigen Stellen machen sie parallele Biegungen, an andern biegen sie sich gegen einander' an andern bilden sie Wirbel.

Auf der Oberfläche des Schmelzes sieht man parallele, wellig erhöhte Linien, sie entstehen wahrscheinlich durch gürtelweise Absetzung der Schmelzfasern, so dass eine Zone über der andern etwas vorragt. (Solche Zonen sieht man auch an den Otolithen, welche nach meinen Beobachtungen dieselbe Zusammensetzung wie der Schmelz der Zähne haben. und aus Zonen von an beiden Enden dünn auslaufenden Schmelzkörperchen bestehen.) Die Rindensubstanz der Zahnwurzeln des Menschen, welche von Berzelius zuerst beobachtet scheint, und der Kitt an den Thierzähnen enthalten Knochenzellchen und von ihnen ausgehende Canälchen. Die Verbreitung dieser Substanz wird von Retzius zuletzt bei vielen Thieren beschrieben, er fand sie auch bei Amphibien und Fischen.

Retzius hat mir brieflich noch eine Verbesserung in Beziehung auf die pag. 562. geläugnete Erosion der Milchzähne durch die Ersatzzähne mitgetheilt. Er hat später gefunden, dass der Process, den er beim Menschen und mehreren Thieren angegeben hat, zur Ausnahme gehört, und dass vielmehr der Zahnsack des nachschiessenden Ersatzzahnes gerade an der Berührungsfläche zu einem sehr gefässreichen dicken Körper anschwillt, welcher offenbar einen Saft absondert, der die Kraft hat, chemisch die Theile des Milchzahnes aufzulösen, welche mit ihm in Berührung kommen. Wenn man den Milchzahn eines Kindes herausnimmt, so erscheint dieser Theil des Sakkes im Boden.

Eine vergleichende Anatomie des Nervensystems in den verschiedenen Classen mit Vergleichung der Entwickelungszustände desselben beim menschlichen Embryo lieferte J. Anderson. Sketch of the comparative anatomy of the nervous system. London, 1837. 4.

Fr. Jäger *) lieferte unter Rapp's Anleitung eine anato-

---

*) Jäger anatomische Untersuchung des Orycteropus capensis. Inauguraldissertation unter dem Präsidium von W. Rapp. Stuttgart. 1837. 4.

mische Untersuchung des Orycteropus capensis, der bis jetzt nur wenig untersucht worden ist. Vollständiger konnten nur die Verdauungsorgane und die oberflächlichen Muskeln untersucht werden. Es sind 3 Hautmuskeln vorhanden, der latissimus colli, der Hautmuskel des Bauchs und der des Rückens, die sehnige Ausbreitung des letztern verliert sich in die fascia des Unterschenkels. Orycteropus besitzt die Verbindung des Mundes und der Nase durch das Jacobson'sche Organ. Der Magen liegt quer, der Blindsack ziemlich gross, die linke Hälfte aufgeblasen, ziemlich kugelförmig, die portio pylorica cylindrisch. Die Muskelhaut ist sehr stark, an der rechten Hälfte des Magens 6—8‴ dick. Die Schleimhaut ist sehr dick, gerunzelt, in der rechten Hälfte bildet sie netzartige Falten. Die Blätter des grossen Netzes sind getrennt und bilden eine bursa omentalis. Der Dünndarm ist viel länger als bei den übrigen Edentati, 36 Fuss lang, die Zotten bandförmig, gegen das Ende 5 Peyersche Drüsen. Die Valvulae conniventes fehlen. Der Blinddarm ist 4¼ Zoll lang. Die Länge des Dickdarms beträgt 8 Fuss. Er ist ohne Zellen. Die Ohrspeicheldrüse ist viel kleiner als die gl. submaxillaris, wie bei den Faulthieren. Die letztere ist, wie auch bei Myrmecophaga, sehr gross, sie ist 3 Zoll lang und erstreckt sich vom äussern Gehörgang bis nahe an das Brustbein. Die Unterlippendrüse (der Myrmecophaga didactyla) fehlt. Sehr merkwürdig ist die Existenz zweier Gallenblasen. Die beiden ductus cystici vereinigen sich, worauf sich 3 ductus hepatici einmünden. Der Schildknorpel des Kehlkopfes ist sehr schmal, der Ringknorpel ist am vordern Bogen fast um das Dreifache breiter. Der ductus Botalli war an dem erwachsenen Thier noch so weit offen, dass man eine Fischbeinsonde durchführen konnte. Aus dem Bogen der aorta entspringen die Gefässe wie beim Menschen. Die arteria axillaris und brachialis löst sich nicht in Wundernetz auf, ebensowenig die arteria hypogastrica und cruralis. Die Niere enthält nur eine Papille. Die Harnröhre öffnet sich mit der Scheide in eine gemeinschaftliche Höhle von 4″ Länge. Die Hörner des Uterus sind kaum 2″ lang. An der Mündung des vorerwähnten sinus uro-genitalis liegt jederseits eine Tasche, zwischen den Taschen ragt die breite lappenförmige Clitoris hervor. Im Grunde der Tasche sieht man 5 Oeffnungen einer gelappten, von Muskelfasern bedeckten Drüse von der Grösse eines Taubeneies.

Rapp's treffliches Werk über die Zoologie und Anatomie der Cetaceen enthält eine vollständige Zusammenstellung der bisherigen Kenntnisse, mit den eben so zahlreichen als genauen und verdienstvollen Untersuchungen des Verfas-

sers *). Indem ich auf das Werk und die mannigfaltigen Berichtigungen älterer Angaben verweise, muss ich mich auf die Angabe derjenigen Thatsachen beschränken, die ich mir bei Durchlesung des Werks notirte. In Hinsicht der osteologischen Unterschiede ist zu bemerken, dass der den ächten Cetaceen fehlende Zahnfortsatz des Epistropheus sich bei Delphinus (Platanista) gangeticus und den pflanzenfressenden Cetaceen vorfindet. Das knöcherne tentorium cerebelli fehlt bei Balaena und den pflanzenfressenden Cetaceen. Die untern Flügel des Keilbeines, welche sich bei Delphinus delphis am Gaumen fast berühren, stossen bei Physeter und Hyperoodon zusammen. Bei den Delphinen bildet der Flügelfortsatz bekanntlich eine Höhle, welche mit der Trommelhöhle zusammenhängt; da dieser ausgehöhlte vordere Theil bei jüngern Thieren aus einem eigenen Knochenstück besteht, so vermuthete Meckel, dass dieser Theil als Muschelknochen angesehen werden könne. Hiergegen lässt sich indess meines Erachtens erinnern, dass der innere Flügel des Flügelfortsatzes bei allen jungen Säugethieren (auch beim Menschen) aus einem besondern Knochenstück entsteht. Es ist das os pterygoideum, der äussere Flügel ist allein nur Fortsatz des Keilbeins. Dieser Knochen ist das Analogon des os pterygoideum der Eierleger im abortiven Zustande. Bei Delphinus phocaena fand Rapp die hintersten Rippen ohne Verbindung mit den Wirbeln im Muskelfleisch. Die abortiven Beckenknochen, ossa ischii, stehen durch keinen mittlern Knochen in Verbindung. Aus der Myologie habe ich hervorzuheben. Der vordere Theil des musculus spinalis dorsi entspringt vom Hinterhaupt, Rapp vergleicht ihn dem mit dem spinalis verschmolzenen biventer und complexus. Beim Menschen kennt man noch keinen spinalis capitis, wohl aber nach neueren Untersuchungen den spinalis cervicis. Meines Erachtens lässt sich, in den Fällen, wo der von den Querfortsätzen entspringende biventer (der mit dem complexus als semispinalis capitis anzusehen ist), auch einen Fascikel von den Dornen des untersten Halswirbels oder ersten Rückenwirbels empfängt, dies Fascikel als spinalis capitis ansehen. Der sacrolumbaris und longissimus dorsi gehen nach Rapp beim Delphin auch an die äussere Fläche des Hinterhaupts, so dass hier auch der sonst fehlende Kopftheil dieser Muskeln vorhanden ist, der sich an den einem processes transversus zu vergleichenden äussern Theil des Hinterhaupts ansetzt. Der von Rapp beim Delphin

---

*) Die Cetaceen zoologisch-anatomisch dargestellt v. W. Rapp. Stuttgart und Tübingen. 1837. 4.

beschriebene transversarius superior der Lenden- und Schwanzwirbel ist offenbar das Analogon des transversalis cervicis des Menschen für die untere Gegend der Wirbelsäule. Ich zeigte, dass beim Menschen oft auch ein transversalis dorsi vorkommt, der sich in den longissimus einwebt. Vergleichende Anatomie der Myxinoiden. Der von Rapp beim Delphin beschriebene transversalis inferior an der untern Seite der Querfortsätze der Schwanzwirbel ist auch das Analogon des rectus capitis anticus major des Menschen für den hintern Theil der Wirbelsäule. Der psoas des Delphins, welcher von den drei letzten Rippen, vom Körper und den Querfortsätzen der 3 letzten Rückenwirbel und den 18 folgenden Wirbeln entspringt, und sich an die Spitzen aller untern Dornen ansetzt, scheint mir nicht dem psoas analog, sondern eigenthümlich, und zu dem Plan der Wirbelmuskeln zu gehören, so dass sein Analogon bei den Thieren gesucht werden muss, die neben den hintern Extremitäten. an welchen sich der psoas befestigen muss, auch untere Dornen haben. Ein musculus costalis des Delphins verläuft über den äussern Intercostalmuskeln; der rectus abdominis, der schon von der Gegend der ersten Rippe entspringt, geht in eine Sehne über, die sich in der fibrösen Haut verliert, welche von den Querfortsätzen der Schwanzwirbel entspringt. Vergleiche hierüber den vorigen Bericht pag. LV.

Die ächten Cetaceen haben nur zwei, die pflanzenfressenden Cetaceen noch das dritte Augenlid. Ein Ringmuskel der Augenlider findet sich nicht, aber von dem vordern und hintern Ende des processus orbitalis des Stirnbeins gehen Muskelfasern zu den Augenlidern in der Gegend des äussern und innern Augenwinkels. Statt des levator palpebrae sup. kommt ein hohler konischer Muskel vor, der am Umfang des foramen opticum entspringt und in den Augenlidern sich endigt. Ein ähnlicher in 4 Abtheilungen gebrachter Muskel findet sich bei den Seehunden. Das Auge hat ausser den 4 geraden und 2 schiefen (der obere ohne Rolle) noch den musc. choanoides. Die Thränendrüse ist beim Delphin vorhanden, umgiebt aber ringförmig den Augapfel. Ihre Ausführungsgänge münden zahlreich auf der innern Oberfläche des obern und untern Augenlides. Die Thränenpuncte und der Thränencanal fehlen. In dieser Hinsicht stimmen die Robben und das Wallross mit den Cetaceen überein. Die Gegenwart oder das Fehlen dieses Canals richtet sich bei den Säugethieren nach dem Medium in dem sie leben. Er fehlt zwar auch dem Elephanten, aber nur wegen des Mangels der Thränendrüse. Die Augenlider der Cetaceen enthalten keinen Tarsus; auch fehlen die Meibomschen Drüsen. Von der Thränendrüse abgerissene Drüsenkör-

ner liegen zerstreut an den Augenlidern und öffnen sich in der Conjunctiva, nahe dem Augapfel an Grösse abnehmend. Der venöse Canal am Umfang der Hornhaut fehlt, der canalis Fontanae scheint ein weiches Zellgewebe zu enthalten. In der äussern Abtheilung der hintern Wand der Iris laufen die Fasern radial, ohne den Pupillarrand zu erreichen, in der innern Abtheilung laufen sie circular, die letztern sind dicker. Diese Fasern haben ganz das Ansehen der Muskelfasern. Diese hintere Schicht der Iris lässt sich von der vordern vasculösen trennen. An der hintern Fläche wird die Faserschicht noch von einer dünnen Haut bedeckt, deren feine Falten sich mit den Fasern kreuzen. Der Sehnerv wird beim Wallfisch vom netzartigen Geflecht der Ciliargefässe umgeben. Gegen den Augapfel wird dasselbe immer dicker bis 1½ Zoll Durchmesser. Der Sehnerv durchbohrt die Sclerotica und hat auf diesem Wege eine dünne feste Hülle. Von der Scheide des Sehnerven verlaufen radiale häutige Scheidewände gegen die Mitte. Die Sclerotica der pflanzenfressenden Cetaceen ist nicht verdickt, und die Linse viel flacher als bei den übrigen. Ueber das Gehörorgan wurde schon im vorigen Jahre berichtet. Die fadenförmigen Fortsätze der Haut in das dicke rete Malpighii, welche neulich für Nervenendigungen angesehen wurden, sah Rapp beim Braunfisch von Blut geröthet. Sie sind den konischen Verlängerungen unter dem Hufe des Pferdes und in den Barten der Wallfische analog. Es ist eine allgemeine Eigenschaft der im Wasser lebenden Säugethiere, dass das Fett sich nur unter der Haut ansammelt. Im Innern des Körpers, in der Bauchhöhle, um die Nieren, im grossen Netz, findet sich fast kein Fett. Ueber das Nervensystem wurde schon im vorigen Jahre berichtet.

Den ächten Cetaceen fehlen die Speicheldrüsen ganz, wie den Seehunden die parotis und gl. sublingualis. Beim Dugong fand Rapp dagegen eine sehr grosse parotis. Die Magen des Delphins erleiden während der Entwickelung Veränderungen. So lange er von Milch lebt, findet man den ersten oder grössten Magen klein. Bei den noch säugenden Wiederkäuern ist der Labmagen der grösste. An den Lungen des Braunfisches fand Rapp nach ihrer ganzen Länge an ihrem vordern Rande ein Organ von der Breite eines Fingers, von bräunlichrother Farbe, von der pleura überzogen. Es ist blutreich, die Luft dringt nicht in dasselbe ein. Bei den tauchenden Säugethieren (Delphinen und Seehunden) schliessen sich zwar das eiförmige Loch des Herzens und der ductus arteriosus, aber doch viel später als bei den übrigen Säugethieren. Bei den pflanzenfressenden Säugethieren läuft das Herz in zwei Spitzen aus. Beim Dugong ist das Herz über die Hälfte der Länge

gespalten. Das rete thoracicum wird sowohl von den art. intercostales als von der art. thoracica posterior gebildet, welche rechts aus der anonyma, links aus dem Bogen der aorta entspringt. Der Stamm der art. intercostalis löst sich dabei nicht in Zweige auf, sondern giebt nur Seitenzweige, die durch ihre Krümmungen und Anastomosen den plexus bilden. Auch bei den Faulthieren läuft die Schenkelarterie durch das rete mirabile. Der ductus venosus Arantii fehlt beim Delphin und Dugong. Die Saamenblasen fehlen und die Krümmungen des vas deferens sind dafür gehalten worden. Aelteren Angaben entgegen fand Rapp weder beim Wallfisch noch bei den Delphinen einen Knochen in der Ruthe.

Vrolik (Tijdschrift voor natuurlijke geschiedenis en physiologie. 4. deel. 1. 2. Stuck. p. 1.) hatte Gelegenheit, eine Balaenoptera rostrata zu untersuchen, die an der Holländischen Küste strandete. Der Magen und der grösste Theil der Dünndärme lagen im Peritonealsack unmittelbar unter der Haut, und also ausserhalb der eigentlichen Unterleibshöhle, worin sich ein Theil der dünnen und die dicken Gedärme mit der Leber, der Milz, den Nieren und den Geschlechtstheilen befindet. Auch Reinwardt hat bei einer Balaenoptera. deren Eingeweide entfernt waren, einen grossen, jenem Peritonealsack analogen Sack vorgefunden, der hinter den Hautfalten lag, welche der Bauchseite der Balaenoptera eigen sind. Vrolik vermuthet, dass diese Falten durch die Ausdehnung jenes Sackes von seinem Inhalte zugleich ausgedehnt werden können. Die Schleimhaut des ersten Magens zeigte zahlreiche Falten, die in Columnen getheilt sind, im zweiten und dritten Magen ist die Schleimhaut glatt. Im Dünndarm hat die Schleimhaut valvulae conniventes und äusserst zahlreiche Follikel. Der Dickdarm hat eine geringe Ausdehnung und einen sehr kleinen Blinddarm, besitzt übrigens circuläre Falten. Im untern Theil des Mastdarms befinden sich drei Columnen Schleimfollikel. Im Mesenterium fand sich ein blindsackartig geendigter Anhang von zellig schwammiger Structur, worin eine grosse Menge eines weissen und öligen Fluidums. Die Gefässe bildeten am concaven Rande des Darms ein spongiöses Gewebe wie cavernöse Körper. Der ganze Raum zwischen der ersten Rippe und dem Winkel des Unterkiefers ist von den vordern Lappen der Lungen ausgefüllt. Am Larynx befand sich der schon von Sandifort beschriebene Sack. Mit dem uterus waren 2 Organe verbunden. Das eine war am obern Theil des Horns durch eine Art Band befestigt; seine Form war länglich, seine Structur zellig. Das andere war runder, grösser, und lag höher, mit dem ligamentum latum uteri verbunden. Seine Structur schien auch zellig. Es blieb

zweifelhaft, welches das Ovarium war. Mit der vulva waren die nur cartilaginösen Beckenknochen verbunden. Sie sind länglich mit einer schambeinartigen Verlängerung nach innen.

Eine wichtige Verschiedenheit im Bau des Gehirns unter den Säugethieren ist von Owen beobachtet worden. Philos. transact. 1837. p. 1. Sie betrifft die relative Ausbildung des Corpus callosum und des fornix, wovon das erstere für die Hemisphären die grosse Commissur ist, der letztere die beiden Ammonshörner unter einander verbindet und eine Längencommissur für die Ammonshörner und die Sehhügel ist. Bei den Vögeln fehlt bekanntlich das corpus callosum, nach Owen's Untersuchungen fehlt es aber auch grösstentheils bei den Beutelthieren, und die verschiedenen Formen der Beutelthiere verhielten sich hierin gleich, wie Wombat, Kangaroo, Phalangista, Dasyurus, Opossum. Am interessantesten wird diese Verschiedenheit durch Vergleichung des Beutelthiers mit Nagethierzähnen, des Wombat, mit einem eigentlichen Nagethier, dem Biber. Entfernt man die Hemisphären des Bibers von einander, so sieht man das corpus callosum die tiefern Theile wie gewöhnlich bedecken, entfernt man aber die Halbkugeln des Gehirns beim Wombat von einander, so kommen sogleich die thalami optici zum Vorschein, und statt eines corpus callosum bemerkt man ein schmales Markband, welches bogenförmig über den vordern Theil der thalami sich ausdehnt und entlang den innern Flächen der Hemisphären hergeht, welche fast wie beim Vogel unverbunden erscheinen. Dieser Theil ist der aus der Fimbria des Ammonshornes sich fortsetzende Fornix, welcher eine Längscommissur des Ammonshorns und des vordern Hirnlappens hervorbringt, während die sonst durch den Balken bewirkte Verbindung der beiden Hemisphären nur durch eine Verbindung der beiden Ammonshörner in querer Richtung geschieht. Diese Thatsachen rechtfertigen die Vereinigung der Beutelthiere in einer besonderen Gruppe.

Bazin hat eine fibröse Schichte unter der pleura pulmonalis mehrerer Säugethiere beobachtet. Diese Schichte wurde beim Elephanten und Panther beschrieben. Annales françaises et étrangères d'anatomie et de physiologie par Laurent et Bazin. Paris, 1836. Janv. p. 28. Ebendas. p. 55. hat Laurent Untersuchungen über die Gewebe der Thiere und die elastischen und contractilen Gewebe insbesondere bekannt gemacht.

Im Uterus der Kuh fanden Breschet und Gluge eine Schicht eines elastischen Gewebes, welches die Muskelschicht überzieht. Es besteht aus cylindrischen Fasern, deren Verzweigungen ein Netzwerk bilden. Ann. d. sc. nat. VIII. 224.

D'Alton lieferte eine genaue descriptive Myologie der

Eulen. Da diese Arbeit keinen Auszug gestattet, so verweisen wir auf die Schrift selbst. E. d'Alton de strigum musculis commentatio. Halis. 1837. 4.

Ueber die Structur der Iris bei den Vögeln handelte Krohn (Müll. Arch. 357.). Der canalis Fontonae ist überall mit Zellgewebe ausgefüllt, vorne nach der vordern Augenkammer ist er durch geradegestreckte elastische Fasern geschlossen. Sie verlaufen dicht neben einander zum Umkreise der Iris. Die Iris der Vögel enthält 4 Schichten, die vordere Pigmentschicht, die Faserschicht, die häutige Unterlage und die hintere Pigmentschicht. Die Faserschicht besteht aus einer die ganze Fläche der Iris bedeckenden Lage von concentrischen Fasern, besonders deutlich sind sie am Ciliarrande. Die Bündel besitzen Querstreifen. Die häutige Unterlage ist eine feine und helle Haut, aus in einander gefilzten Fäden bestehend. Der von Treviranus beschriebene Faserkranz oder Cramptons Muskel am Umfange der cornea besteht aus quergestreiften Muskelbündeln. Die Fasern erstrecken sich geradlinig neben einander, vom Knochenringe, an den sie geheftet sind, zur obern Wand des Fontanaschen Kanals. An den Irisfasern des Menschen wurden keine Querstreifen beobachtet.

Beiträge zur Anatomie des Nilkrokodils lieferte Jaeger, Beobachtungen über die Anatomie des Nilkrokodils. Tüb., 1837. 8. Bei dieser Gelegenheit will ich anzeigen, dass ich die hinteren Lymphherzen des Krokodils gefunden habe. Sie liegen ganz wie bei den Eidechsen, wo ich sie schon 1832 anzeigte, hinter dem Darmbein an der Wurzel des Schwanzes, an der Furche zwischen den obern und untern Schwanzmuskeln, und sind beim Alligator lucius $\frac{1}{3}''$ lang oval, sie stehen mit den Beckenvenen in Verbindung und ihre Muskelfasern sind quergestreift, wie Valentin bei den Schlangen beobachtete. Die innere Wand ist grösstentheils glatt. Unter dem hinteren Theile der Schale haben auch die Schildkröten ein ähnliches Organ.

Ausser der arteria pulmonalis gehen nach Hyrtl's *) genauen Untersuchungen auch noch andere Arterien zu den Lungen der Schlangen, wie die a. hepaticae, oesophageae, gastricae, diese anastomosiren mit den Zweigen der Lungenarterie. Die Venen sind gleichnamig. Auch bei Siren verbindet sich nach Rusconi **) das Gefässsystem der Lungen mit dem der aorta abdominalis und der untern Hohlvene. Nach R. Wagner ge-

*) Hyrtl strena anatomica de pulmonum vasis in ophidiis nuperrime observatis. Pragae, 1837. 4.

**) Rusconi observations sur la sirene mise en parallele avec le protée et le têtard de la salamandre aquatique. Paris, 1837. 4.

hören die letztern Zweige dem Ueberzug der Lungen an. Gelehrte Anzeigen d. k. Akad. d. Wissensch. zu München. N. 19.

Beiträge zur Anatomie des Darmkanals, der Leber, Milz und Harnwerkzeuge bei den Fischen lieferte Rathke. Müll. Arch. 334. 468.

Der tractus intestinalis der Fische beginnt mit einem kreisförmigen Sphincter, dem Analogon der Constrictoren der luftathmenden Wirbelthiere, dessen vordere Wand fehlt. Bei den Syngnathen, Crenilabren, Gobius melanostomus, Blennius sanguinolentus, Cyprinus barbus, chrysoprasius, Atherina Boyeri fehlt ein eigentlicher Magen. Dicht hinter dem Schlundkopf mündet der Gallengang. Diese Anordnung steht im Widerspruch mit den Beobachtungen, dass die Galle die Magenverdauung abschliesst. Unter den interessanteren Formen des Magens ist der vom Lepadogaster biciliatus hervorzuheben. Auf einen kurzen Schlundkopf folgt ein den grössern Theil der Bauchhöhle einnehmender Schlauch, der nach hinten in einen andern ovalen, nicht halb so grossen Schlauch übergeht. Der letztere ist Afterdarm, der erstere nicht ganz und gar Magen, sondern durch eine ringförmige Klappe in den kleinen Magen und grössern Mitteldarm geschieden. Hinter der Klappe mündet der Gallengang. Ein zusammengesetzter Magen mit in einen Blindsack ausgezogenem Winkel wurde beobachtet bei Salmo labrax, Pleuronectes luscus, Ophidium barbatum, Mugil cephalus, Gadus jubatus, Trachinus draco, Mullus barbatus, Sargus annularis, Smaris vulgaris, Corvina nigra, Uranoscopus scaber, Scorpaena scropha, Cottus anastomus, Scomber leuciscus, Clupea pilchardus. Ein Mangel der Klappe am Anfang des Mitteldarms wurde beobachtet bei Pleuronectes nasutus, Blennius sanguinolentus, Atherina Boyeri. Bei wenigen nimmt der Darm bis zum After an Weite immer ab, wie bei Cyprinus chrysoprasius, Salmo labrax, Atherina Boyeri. Bei der Mehrzahl erweitert er sich in einiger Entfernung vom After, meist ist auch eine Klappe vor dem Afterdarm. Recht weit ist der Mitteldarm ausser Lepadogaster bei Pleuronectes, Blennius, Crenilabrus, Gobius, Ophidium, Callionymus. Ohne Biegungen und ganz gerade verläuft der Darm bei Syngnathus und Lepadogaster. Die Klappe zwischen Mittel- und Afterdarm fehlt bei Cyprinus barbus, Chrysoprasius, Salmo labrax, Clupea pilchardus. Es werden dann bald longitudinale, bald zickzackförmige, circuläre, netzförmige Falten innerhalb des Darmes beschrieben. Zotten besitzt Mugil cephalus. Vermisst wurde das Gekröse bei allen Syngnathen und den beiden angeführten Cyprinen, dagegen ist es beim Embryon der Syngnathen vorhanden. Es werden dann die Eigenthümlichkeiten der Appendices pyloricae beschrieben. Ihre Schleimhaut ist

meist in netzförmige, beim Pilchard in Längsfalten gelegt. Bei Gadus jubatus fand sich in ihnen wie im Darm der Färbestoff der verschluckten Palaemon. Bei Pleuronectes nasutus und vielleicht allen der Untergattung Solea liegt beinahe der ganze Dünndarm und ein kleiner Theil des Dickdarms nicht in der Bauchhöhle, sondern zwischen den Trägern der Afterflosse und den Muskeln der rechten Schwanzhälfte, der grössere Theil der Nieren liegt ebenso auf der linken Seite. Die Eierstöcke liegen auch in diesen Nebenhöhlen. Der Darm ist hier noch vom Bauchfell überkleidet.

Die Gallenblase fehlt bei Scomber leuciscus, die Milz scheint bei Lepadogaster zu fehlen; sie lag bei den meisten untersuchten Fischen auf der rechten Seite. Ueber die Form und Lage der Nieren folgen viele Bemerkungen, die Harnblase fehlt bei Uranoscopus scaber und Clupea pilchardus, bei Callionymus und Blennius sanguinolentus ist sie getheilt, die linke Hälfte ist beim letztern enorm gross, und wurde wahrscheinlich von Pallas für eine Schwimmblase gehalten.

Ueber den n. sympathicus der Haifische siehe Remak in Froriep's Not. No. 52. p. 153.

Die von Duvernoy entdeckten accessorischen Herzen an den arteriae axillares der Chimaera sind näher von ihm beschrieben (ann. d. sc. nat. VIII.). Die Wände jener Arterien sind weiss und offenbar von derselben Natur wie die andern Arterien. Aber 3 oder 4 Millimeter von ihrem Ursprunge wechselt das Ansehen dieser beiden Arterienzweige plötzlich. Sie vergrössern sich bedeutend in ihrem Durchmesser, nehmen die rothe Farbe der Muskeln an, und bilden selbst eine Anschwellung von der Gestalt einer Olive und von circa 3 Millim. Länge, welche die Arterienwände offenbar mit einem Muskelringe umgiebt. Im Innern dieses Organs befindet sich übrigens keine Klappeneinrichtung. Duvernoy vermuthete, ehe er das Herz blossgelegt hatte, dass diese Bulbi innominati die Stelle des Bulbus branchialis vertreten möchten, und dass dieser letztere vielleicht fehle. Dies bestätigte sich.

Die Wundernetze der arteria intestinalis und der venae intestinales am Magen und Darm des Squalus (Alopecias) Vulpes wurden von A. Barth*) beschrieben und abgebildet. Sie unterscheiden sich von den Wundernetzen der Thunfische und des Squalus (Lamna) cornubicus dadurch, dass die Aeste des Wundernetzes sich nicht zu neuen Stämmen sammeln. Die Gallenblase ist ein langer gewundener Blindsack. Vergl. Jahresbericht Archiv 1836. 88. An den Wundernetzen nehmen Arterien und Venen Antheil, wie beim Thunfisch und Nasenhai,

*) A. Barth diss. de retibus mirabilibus. Berol. 1837. 4.

und nach Mayer und Eschricht auch bei den Wundernetzen der Extremitäten der Säugethiere.

Ueber das Gefässsystem der Fische haben wir eine ausgezeichnete Untersuchung von Hyrtl erhalten. Med. Jahrb. des österr. Staates. XV. p. 70. 232. Das Centralorgan des arteriellen Kreislaufs der Fische ist ein Gefässkreis, der sowohl die Kiemenvenen aufnimmt, als die ernährenden Gefässe des Kopfes und Stammes abschickt. Der grössere Bogen desselben liegt ausser dem Schädel an der untern Fläche und den Seiten des Keilbeins. Jederseits besteht dieser Bogen aus drei kleinern Segmenten, die durch die Insertionsstellen der ersten und zweiten Kiemenvene geschieden sind. Diese Segmente bilden nun den hintern grössern Theil des Gefässkreises, indem vorn noch ein kleiner Bogen zu seiner Vollendung fehlt. Dieser entsteht, indem sich das vorderste jener Segmente durch eine untere Oeffnung des Keilbeins in eine Höhle begiebt, in der es nach vorn läuft, und sich mit demselben Gefässe der andern Seite zu einer Schlinge oder einem Bogen vereinigt, der den ausserhalb des Schädels liegenden Kreisabschnitt vollständig macht. Dieser Kreis wird Circulus cephalicus magnus benannt.

Bei Perca entstehen aus diesem Kreis folgende Gefässe. Zuerst entspringt aus dem hintersten Punkte dieses Kreises die unparige Aorta, welche zuerst kleine Zweige an die Muskeln der Kiemenbogen, die Schleimhaut des Mundes und Rachens und das oberste Ende der Nieren abgiebt; an derselben Stelle münden sich die 3te und 4te Kiemenvene rechts, und ein gemeinschaftlicher Stamm derselben links. Hierauf gehen aus der Aorta die Art. coeliaca und mesenterica, dann die beiden Brachialarterien (beide von der rechten Seite der Aorta entspringend), und eine rechte unparige Nieren- und Oberniereuarterie hervor. Alle diese Gefässe liegen so nahe bei einander, dass diese Kette der Aorta bei einem $\frac{1}{4}$ Fuss langen Schill etwas über 2‴ hat.

Bei einigen Karpfen und Schleien, Leuciscus Dobula und Tinca fluviatilis bildet die Aorta an der Stelle, wo sie an die Wirbelsäule tritt, eine Kette von Sinus, deren jeder einem Wirbelkörper entspricht, und die verschwinden, wenn die Aorta in den Canal der untern Stachelfortsätze der Schwanzwirbel eingetreten ist. Die Aorta verhält sich nach des Verf. Ansicht zu den Arterien nur, wie die Sinus durae matris, oder Breschet's Venae diploicae zu den Gehirn- und Schädelvenen. Beim Stör bildet die Aorta einen grossen Behälter, der vom Hinterhaupt spitzig beginnt und sich allmälig so erweitert, dass er die ganze untere Fläche der Rückensäule ein-

nimmt. In diesem Sinus läuft eine durch die starke, feste innere Membran gebildete Falte auf der Mitte der Wirbelsäule herab, welche so hoch ist, dass sie die entgegengesetzte Wand des Behälters berührt und dadurch den Sinus in zwei Hälften theilt.

Die Nierenarterien bilden in ihren zarten Aestchen dieselben Convolute, wie bei andern Wirbelthieren. Die aus diesen Knäulchen heraustretenden Arterien zerfallen bei Perca in 6—13 gestreckte, divergirende, unverästelte Gefässchen, die erst später schöne Wellenkrümmungen bilden, und entweder im Nieren-Parenchym bleiben, um in die Venennetze zu gehen, oder an die Schwimmblase zu gelangen. Die Nierenknäuel der Fische sind sehr klein, die nackten Amphibien und unter diesen die Tritonen haben die grössten, die Vögel die absolut kleinsten, die Säugethiere die verschlungensten, die Nattern, und besonders Coluber austriacus die einfachsten, hin und wieder auf einfache Gefässkrümmung reducirt.

Der Kopfkreis bei Acipenser Ruthenus und Sturio ist dadurch verschieden, dass er ganz in der Knorpelmasse des Schädelgrundes liegt, und so auch der Ursprung der Aorta darin liegt. Die Kiemenvenen der Fische erstrecken sich über das Brustbeinende der Kiemen hinaus, ja sie fliessen beim Schill zu einem starken unparigen Stamm zusammen, der zwischen den Muskeln der Brustflossen verläuft, und wie eine Arterie Zweige abschickt, welche in die Muskeln des Bauches und Rückgrathes dringen. Dieses Gefäss, welches der Verf. bei Perca lucioperca und Aspro Zingel fand, vergleicht er mit der Mammaria interna der höheren Thiere. Es wird durch Injectionen von der Aorta abdominalis aus gegen den Kopf durch die Kiemen hindurch sichtbar gemacht; die Muskeln, in denen es sich verzweigt, erhalten keine Zweige von der Aorta. Es muss daher in den Kiemenvenen einen Punkt geben, wo die zwei Blutströmungen divergiren. Nach der Aufnahme der ersten Kiemenvenen entspringt aus dem Gefässkreis die Carotis (die hintere oder grössere), sie tritt in einen eigenen Kanal nahe am hintern Rande des Tympanalknochens, den sie seiner ganzen Länge nach durchläuft, an den vordern Rand des Praeoperculum gelangend. Sie giebt einen starken Ast für die Nebenkiemen, die Schleimhaut des Rachens und für die Muskeln an der innern Fläche des Tympanalknochens. Der Hauptstamm geht an der innern Seite des Praeoperculum bis zum innern Rande des Griffelknochens am Zungenbein, von wo er sich in viele Aeste theilt, für den knöchernen und häutigen Kiemendeckel und den hintern Theil des Zungenbeins. Die übrigen Seitenäste der Carotis gehen an die

Muskeln des Unterkiefers; das stärkste unter diesen Gefässen verläuft am äussern Rande des Gaumenknochens nach vorn bis zu dessen Vereinigung mit dem Vomer.

Das vorderste Gefäss, das aus dem Kopfkreise entspringt, ist die vordere oder kleinere Carotis. Sie ist ebenfalls parig und entspringt aus dem Segmente des Kopfkreises, der in der Höhle des Keilbeins liegt. Diese Höhle enthält auch noch zwei Muskeln, die aus dem vordern offenen Theile aus ihr hervortreten und sich an den hintern äussern Umfang des Augapfels heften. Auf demselben Wege geht auch die vordere Carotis in die Augenhöhle, und verläuft an der Scheidewand der Augenhöhlen bis zum Ursprung des schiefen Augenmuskels, von wo sie nach aufwärts geht, um unter dem vordern Stirnbeine durch ein eigenes Loch dieses Knochens, oder durch eine Incisur, die erst durch den Hinzutritt des os ethmoideum zu einem Kanal wird, in den Wänden der Nasenhöhle sich zu verzweigen. In der Nasenhöhle giebt sie zwei Zweige, deren hinterer als gemeinschaftlicher Stamm für die hintern Augenmuskelarterien und die einfache oder doppelte Art. ciliaris anzusehen ist, deren vorderer kleinerer die vordern Augenmuskeln versieht. Die Arterien des Gehirns, gewöhnlich sehr klein, entspringen entweder aus der vordern oder der hintern Carotis; diejenigen Aeste, welche von der äussern Seite der Gehirnganglien nach aufwärts laufen, senden feine rankenförmig geschlungene Aestchen in die ölige Fettmasse, die das Gehirn umgiebt; diese Gefässe sind nie gerade, hin und wieder spiralförmig gewunden, oder wie die Gefässe des Nabelstranges gedreht.

Die aus dem Gefässnetze der auf den Kiemenblättern aufsitzenden Fältchen heraustretenden Venenstämmchen bilden eine elliptische Anschwellung, die einen dreimal stärkern Durchmesser als die Gefässe hat. Alle diese kleinen Bulbi sind durch Gefässanastomosen verbunden, und geben mehrere feine Seitenästchen, die in der Länge des Kiemenblättchens ein eignes feines Netzchen erzeugen, welches den Ursprung der Kiemenvenen aus den Bulben bedeckt. Bei Cyprinus brama bilden die Zweige der Kiemenarterie, wo sie aus der Verwachsungsstelle zweier Kiemenblättchen hervorgehen, eine ähnliche Erweiterung. Sind es vielleicht Wiederholungen und Verkleinerungen des Bulbus aortae? Dies glaubt der Verf. vermuthen zu können, da er sie auch bei Gadus, Tinca, Carassius, Phoxinus, Leuciscus, Dobula und bei Cobitis beobachtete. Verfolgt man die Kiemenvenen von ihrer Einmündungsstelle in den Kopfkreis durch den Kiemenbogen, so bemerkt man bald, dass sie sich über das vordere Ende der Kiemen verlängern, und noch mehrere Theile mit Blut versehen, wie das

Herz, die Muskeln des Zungenbeins, die Membrana branchiostega, die sogenannten Nebenkiemen, die Mundhöhle etc. Bei Salmo fario und S. alpinus kommen aus dem linken zweiten Kiemenbogen zwei Zweige hervor, deren kleinerer zum Zungenbein verläuft, deren grösserer zum Aortenbulbus, und dann als coronaria cordis zum Herzen geht.

Nach einer Bemerkung von Blainville weichen die Wirbel des Lepisosteus von der gewöhnlichen Bildung der Fischwirbel ab, sie sind vorn convex, hinten concav. Die Gelenkfläche ist überknorpelt und ist also mit Synovialhäuten versehen. Ann. d. sc. nat. VIII. p. 58.

E. Hallmann *) lieferte eine gründliche Arbeit über die vergleichende Osteologie des Schläfenbeins. Die pars mastoidea, auf deren primitive Sonderung vom Felsenbein bei den höheren Thieren es in dieser Frage wesentlich ankommt, erscheint beim Fötus des Menschen und der Säugethiere als ein einfaches oder doppeltes Knöpfchen von der Grösse einer Linse, das sich auf den Bogen des hintern halbcirkelförmigen Canals legt und mit ihm verschmilzt. Bei der Recognition der dem Processus mastoideus ähnlichen Fortsätze bei den Thieren können nur die Muskelansätze leitend sein. Processus mastoideus kann nur ein Fortsatz genannt werden, an den sich der sternocleidomastoideus und trachelomastoideus festsetzen. Der gewöhnlich processus mastoideus genannte Fortsatz bei Säugethieren oder proc. styloideus veterinorum ist der proc. jugularis des Menschen, von dem bei den Thieren der digastricus entspringt. Der cleidomastoideus und trachelomastoideus der Thiere bleiben an der pars mastoidea des Schläfenbeins. Der processus styloideus des Menschen ist kein besonderes Stück des Schläfenbeins, sondern ein Theil des primitiven Zungenbogens. Beim Menschen verknöchert das Aufhängestück, und das unterste Stück, cornu minus des Zungenbeins; bei den Säugethieren bleibt jenes knorpelig, die drei untern Stücke verknöchern. Das os mastoideum Cuv. des Crocodils ist als Schuppe anzusehen, wie die Schuppe der Vögel. Das vom Jochbein zu unterscheidende Quadratjochbein der Vögel. Amphibien, Fische, wurde zuerst von Geoffroy St. Hilaire bei den Vögeln entdeckt, und von Nitzsch quadratojugale genannt, derselbe Knochen, den Cuvier bei den Fröschen und Fischen für das Jochbein nahm. Cuvier verkannte ihn bei den übrigen Thieren. Dugès erkannte ihn bei mehreren als identisch und nannte ihn Malleal, nämlich

*) E. Hallmann, die vergleichende Anatomie des Schläfenbeins. Hannover, 1837. 4.

bei den Vögeln, Crocodilen, Schildkröten und Fischen, verkannte ihn zum Theil bei den nackten Amphibien; ich nannte ihn jugale spurium, und bezeichnete seine Existenz bei den Vögeln, Crocodilen, Schildkröten, nackten Amphibien und Fischen. Die Eidechsen sind hier nicht genannt, denn bei ihnen ist ein ähnliches Knochenstück nicht dem untern Gelenkende des Quadratbeins, sondern seinem obern Ende angefügt. Ich nahm daher Anstand, weil dieser Knochen sonst am untern Gelenk des Quadratbeins anliegt und bei den Proteiden und Fischen sogar das Quadratbein vom Unterkiefergelenk verdrängt. Der Verf. deutet dieses Stück aber auch als Quadratjochbein. Das Jochbein der Eidechsen, sagt der Verf., zerreisst in der Mitte, indem das Jochbein mit dem Oberkiefer, das Quadratjochbein mit dem Quadratbein verbunden bleibt. Die Lage dieses Stücks bei den Trionyx spricht für diese Ansicht. Bei den Meer-Schildkröten liegt es dem ganzen vordern Rande des Quadratbeins an. Bei Trionyx aber ist es reducirt und bloss mit dem obern Theil des Quadratbeins verbunden. Bei Chelys fimbriata und Hydromedusa Maximiliani fehlt dieser Knochen ganz. Der Verf. hält das Quadratjochbein weder für den abgelösten Jochfortsatz der Schläfenschuppe, noch für den Gelenktheil und Jochfortsatz der Schläfenschuppe, ohne jedoch hinreichende Gründe zu benutzen. Denn wir sind nicht berechtigt, neue Elemente anzunehmen, wo das Princip der Ablösung hinreicht, welches die Natur selbst in der Zertheilung des Stirnbeins in seinen vordern, hintern Orbitaltheil und Interorbitaltheil bei den Amphibien so deutlich hinstellt. Ich halte das Quadratjochbein für den Gelenkjochtheil („pars articularis mit dem processus jugalis s. apophysis articulari-zygomatica" Myxinoiden 204.) der Schläfenschuppe der Säugethiere und des Menschen. Auf den Namen Fortsatz wird es hierbei nicht ankommen. Es ist der ganze Theil gemeint, der zum Gelenk und zur Jochverbindung beiträgt, und dessen Ablösung als besonderes Stück kein kleinerer oder grösserer Schritt ist als die Ablösung des vordern oder hintern Orbitaltheils vom Stirnbein. Bei der Deutung des fraglichen Knochens bei den Eidechsen nach der Ansicht des Verfassers ist die letztgenannte Erklärung ebenfalls anwendbar, denn das Quadratjochbein gleicht weder bloss dem Jochfortsatz des Schläfenbeins der Säugethiere (Nitzsch), noch bloss dem Gelenktheil des Schläfenbeins, sondern der ganzen beide zugleich umfassenden Region. Bei den Eidechsen würde es auf den einen Antheil reducirt sein. Den untern Augenhöhlenring betrachtet der Verf. mit Recht als vom gewöhnlichen Jochbogen verschieden, denn dieser ist schon vorhanden. Der Infraorbitalbogen der Papageien entsteht aus dem Thränenbein oder der den Vögeln eigenen Fusion des Thränenbeins

und des orbitale anterius. Dieser Bogen gleicht dem aus mehreren Infraorbitalbeinen gebildeten Bogen der Fische (in die Kategorie dieser Knochen gehören auch die Supraorbitalbeine einiger Amphibien).

Das os mastoideum Cuv. der Schlangen hält der Verf. wie v. Baer für die Schuppe. Bei den Crocodilen, Schildkröten, Eidechsen, Schlangen, stossen an der innern Wand des Labyrinthes gegen die Schädelhöhle 3 Knochen zusammen, ein vorderer, oberer, hinterer, im vordern sind die vordern Schenkel des vordern und äussern halbcirkelförmigen Canals, im obern die obern Enden des vordern und hintern Canals, im hintern der untere Schenkel des hintern und hintere Schenkel des äussern Canals. Das vordere Stück, welches den 2. und 3. Ast des trigeminus, den acusticus und facialis durchlässt, ist das os petrosum, das obere ist die Hinterhauptsschuppe, das hintere Stück ist bei den Schildkröten das occipitale externum Cuv.; bei den Crocodilen, Eidechsen, Schlangen das dem occip. ext. entsprechende Stück des occip. laterale. Beim Crocodil ist die Trennung angedeutet. Dies occipitale externum hält der Verf. für das os mastoideum der Säugethiere und des Menschen, und erinnert an die Untersuchungen von Huschke. Das Felsenbein hat kein vorzugsweises Verhältniss zum Labyrinth. In Hinsicht der Deutung dieses Knochens stimmt der Verf. mit Huschke überein, dass es Seitentheil eines Wirbels sei, dessen Körper fehlt. (Wir halten ihn wie das occipitale externum und die ossa postparietalia für ossa intercruralia, seu intercalaria. Arch. 1837. Jahresb. LXV.) Bei den Vögeln ist die Vertheilung des Labyrinthes auf das Felsenbein, die Hinterhauptsschuppe und das occip. laterale ebenso. Bei den Vögeln tritt der 2. und 3. Ast des trigeminus zwischen ala magna, Keilbeinkörper und Felsenbein durch, am Loch für diese haben bei den Crocodilen Felsenbein und ala magna Antheil, bei den Schildkröten ist die ala magna verschwunden, und die Oeffnung befindet sich zwischen dem absteigenden Fortsatz das Scheitelbeins und dem Felsenbein. Bei den Schlangen ist das Loch im Felsenbein. Die innere Wand des Labyrinthes wird bei den Fröschen von 2 Knochen gebildet, in ihnen liegen auch die Bogengänge. Das vordere Stück lässt den 2. und 3. Ast des Trigeminus durch und ist os petrosum, die hintere Hälfte des vestibulum wird von dem dem occip. ext. oder mastoideum entsprechenden Theil des occip. laterale gebildet. Der acusticus tritt bei Bufo cinereus zwischen petrosum und occip. ext., bei Rana esculenta und Bufo viridis mit einem vordern Ast zwischen beiden, mit einem hintern in das occ. ext. ein. Auch beim Fischkopfe werden viele specielle Details angegeben. Cuvier's vorderen Keilbeinkör-

per nimmt der Verf. als vereinte kleine Flügel, Cuvier's ala magna als Felsenbein, Cuvier's ala parva als ala magna, Cuvier's os petrosum, das unbeständig ist, in der crista externa des Hinterhaupts, ist ein os accessorium. Bei Salmo wird vom kleinen Flügel ein sphenoideum superius unterschieden, welches sich von der Mitte des Keilbeinkörpers erhebt, und dessen Schenkel, sich mit dem grossen Flügel und Felsenbein verbindend, die glandula pituituria stützen. Bei Perca und Esox ist nur der letztere Knochen vorhanden, und der kleine Flügel fehlt, bei Cyprinus ist es umgekehrt. Bei den Knochenfischen tragen das Felsenbein, occipitale ext. oder mastoideum des Verf. und occip. laterale zur Einschliessung der halbcirkelförmigen Canäle bei. Der 1. Ast des Trigeminus, der beim Menschen zwischen beiden Keilbeinflügeln, bei den Vögeln und beim Crocodil durch den grossen Flügel (bei den Schlangen zwischen Stirnbein und dem der ala magna entsprechenden Theil des Scheitelbeins) tritt, geht bei den Cyprinen durch den grossen Flügel, bei Gadus unter dem grossen Flügel durch. Bei den Wiederkäuern tritt der 1. und 2. Ast zusammen zwischen beiden Flügeln durch, der 3. Ast entweder durch den grossen Flügel oder zwischen ihm und dem Felsenbein. Bei den Fischen gehen der 2. und 3. Ast entweder zwischen dem grossen Flügel und dem Felsenbein (Cyprinus), oder durch ein Loch des Felsenbeins durch. In Hinsicht der Durchgänge des ramus pterygopalatinus, opercularis und des Astes zum Rückenast des vagus verweise ich auf die Abhandlung.

Der oben mit dem Schädel articulirende Theil des Suspensoriums des Unterkiefers ist das Quadratbein, der untere das Quadratjochbein. Den knöchernen Stiel vom obern Ende des Quadratbeins gegen das Unterkiefergelenk, symplecticum Cuv. erklärt der Verf. für den nach Dugès bei den Fröschen vom Felsenbein zum hintern Ende des Quadratjochbeins herabsteigenden Knorpel, Dugès tympano-malleal. Der Knorpel von Dugès und dieser Stiel scheinen nur mit dem Quadratjochbein verschmolzen zu sein. Sie sind das oberste Glied eines vordern zungenbeinähnlichen Bogens, dessen unterer Theil der im Unterkiefer der Vögel, Amphibien und Fische aufgenommene, bei den Säugethieren aber an der innern Seite des Unterkiefers gelegene, bei letztern mit dem Hammer zusammenhängende Knorpel ist. Am Unterkiefer des Gadus morrhua sah der Verf. diesen Knorpel in 3 Stücke getheilt. Cuvier's os tympanicum der Fische hält er für den hintern Schenkel des bei den Fischen in 3 Schenkel zerfallenden pterygoideum. In Hinsicht des allgemeinen Theils der Abhandlung, der Einigung mit den frühern Arbeiten und den

Differenzen davon verweise ich auf die auch in dieser Hinsicht lehrreichen Untersuchungen.

Die auf die Urinwerkzeuge der Wirbellosen bezüglichen Thatsachen hat Groshans erläutert. Specimen anatomico-physiologicum de systemate uropoietico quod est radiatorum, articulatorum, acephalorum. Lugd. Bat., 1837. 8.

Owen lieferte Beiträge zur Anatomie der Cephalopoden, besonders des Genus Cranchia und Argonauta, und theilt auch Bemerkungen mit über die anatomischen Verwandtschaften der Argonauta mit den übrigen Cephalopoden, auf welche wir verweisen. Von allgemeinem Interesse sind die Bemerkungen über die Modificationen der weiblichen Geschlechtstheile in 5 Gruppen. Beim Nautilus ist der Oviduct einfach, er geht durch eine längliche Drüse an seinem Ende. Zur Bildung der äussern Eihülle ist auch eine besondere Drüse vorhanden, ohne Verbindung mit dem Oviduct, bloss an der Kiemenkammer angeheftet. Bei Sepia, Sepiola, Rossia, Sepioteuthis und einigen Species von Loligo ist auch ein Oviduct mit drüsiger Endigung. Die Nidamentaldrüsen sind 2 getrennte Körper, vom Mantel getrennt, ohne Verbindung mit dem Oviduct. Bei Onychoteuthis, Loligo sagittata und einigen andern Calamarien sind 2 Oviducte, jeder mit drüsigem Ende, und auch 2 Nidamentaldrüsen. Bei den Octopus und Eledone sind 2 Oviducte, jeder geht durch ein drüsiges Organ in der Mitte seines Verlaufs. Keine abgesonderte Nidamentaldrüsen. Bei Argonauta sind die beiden Oviducte zusammengewickelt, mit drüsigen Häuten in ihrer ganzen Ausdehnung, aber ohne theilweise Erweiterungen. Keine Nidamentaldrüsen. An den Nidamentaldrüsen mehrerer Cephalopoden, wie Sepia, Sepiola, Loligo und Rossia fand Owen noch ein dichtes, in der Mitte zelliges organon succenturiatum, einfach bei Sepia und Sepiola, doppelt bei Rossia und Loligo. Der Verf. gründet auf die Unterschiede des Baues die Classification der Cephalopoden. Die Tetrabranchiaten sind zugleich die Siphoniferen mit kammeriger Schale ohne Kiemenherzen. Die Dibranchiaten mit Kiemenherzen und Dintenbeutel enthalten die Decapoden mit kammeriger Schale ohne Sipho, Spiruliden und Belemniten und ohne dieselbe (die übrigen Decapoden), und die Octopoden mit einfacher Schale (Argonauta) und ohne dieselbe.

Beiträge zur Anatomie des Magilus antiquus gab Carus, welche das von Rüppell mitgetheilte vervollständigen. Das Thier ist durch ein Muskelbündel des Mantels an die Schale geheftet. Merkwürdig ist die Ausfüllung des ältern, hinter dem Thiere gelegenen Theiles der Schale durch eine feste, nicht geschichtete Kalkmasse, welche durch von dem Thiere abgesetzte Materie geschehen muss, und das Fortrücken

des Thieres in der Schale. Da es durch einen Muskel angeheftet ist, so kann dieses nur so geschehen, dass die Bildung des Muskels nach vorne fortschreitet, während derselbe an der entgegengesetzten Seite resorbirt wird. Eine Art successiver Ortsveränderung, wie sie auch bei den Schalenmuskeln der zweischaligen Muscheln stattfindet. Besonderer Abdruck aus dem 2. Bde. des Museum Senkenbergianum.

Zufolge Krohn's Untersuchungen (Müll. Arch. 479.) über das Auge der Paludina vivipara besteht dasselbe aus einer dünnen Sclerotica und Cornea, einer vorn nach Art einer Pupille durchbrochenen Gefässhaut, einer Retina, einem Glaskörper und einer sphärischen Linse. Der Sehnerv entspringt vom Schlundringe selbst, während er bei den Helix, Murex, Limnaeus, Planorbis vom Fühlernerven entspringt. (Bei den Helix lässt er sich entlang dem Fühlernerven auch isoliren.)

Die Eigenthümlichkeiten des Nervensystems des Lymnaeus glutinosus wurden von van Beneden beschrieben. Ann. d. sc. nat. 1837. Fevr. Die Schlinge des Oesophagus, aus seinen zahlreichen Ganglien zusammengesetzt, bildet einen Doppelring. Man kann vier Paar symmetrische Ganglien und ein unpares Ganglion daran sehen. Diese beiden Ringe liegen einer über dem andern. Man unterscheidet in dem erstern dieser Ringe drei Paar Ganglien, von denen das erste, von milchweisser Farbe, das Gehirn darstellt, und die beiden andern, von gelblicher Farbe, unter dem Oesophagus liegen. Die Nerven, welche davon ausgehen, sind mehr oder weniger symmetrisch angeordnet, mit Ausnahme derjenigen, welche sich an die Ruthe begeben, und sich auf der linken Seite nicht wiederholen. Auch das rechte Ganglion, von dem diese letzteren Nerven abgehen, ist viel stärker als das der entgegengesetzten Seite. Es scheint durch die Vereinigung dreier Ganglien gebildet zu sein. Dies erste Paar giebt, ausser den Nerven der Ruthe an der rechten Seite, die Nerv. opt. ab, so wie einige Fäden, die an den Mund gehen. Vom hintern Rande kommen die Längscommissuren, die mit den folgenden Ganglien die beiden Ringe bilden. Der vordere Rand erhält auch einen Nervenfaden vom Systeme stomatogastrique, der also Verbindungen zwischen beiden Systemen hervorruft.

Die Ganglien, welche das zweite Paar bilden, sind kleiner als die vorhergehenden, und schicken nur einige Fäden an die benachbarten Theile; das dritte Paar Ganglien giebt ziemlich lange Nerven ab, die sich in das hintere Ende des Thieres verlieren.

Der zweite Ring liegt unmittelbar unter dem ersten. Er entspringt von 2 Längscommissuren, welche von dem ersten Ganglienpaare herkommen. Er ist nicht so gross als der vo-

rige, und man rechnet auf ihn nur 3 Ganglien, von denen eins das mittlere ist. Dieses hintere giebt wenig Fäden ab, und die andern versehen die vordern Theile der Geschlechtsorgane, aber die vorzüglichsten unter ihnen breiten sich strahlenförmig in die muskulöse Lage des Fusses.

Nervus sympath. Dieses System besteht aus 3 Ganglien, nämlich 2 paarigen und einem unpaarigen, welches mit den beiden andern ein Dreieck unter der Cavitas buccalis bildet. Dies untere Ganglion verbindet sich mit den beiden anderen durch eine Commissur. Es geht vom parigen System ein feiner Nerve ab, der sich an den vordern Theil des Mundes begiebt. Von der entgegengesetzten Seite entspringt von jedem Ganglion ein anderer Faden, der sich an das erste Paar der Ganglien begiebt, und mit dem Gehirn eine Verbindung eingeht. Die Hauptfäden dieses Ganglienpaares sind diejenigen, welche längs dem Oesophagus gehen, und die man bis in die Nähe des Magens verfolgen kann. Endlich sieht man an ihrem innern Rande einen Faden, der die Verbindung mit dem mittlern Ganglion zu Wege bringt. Vergl. Berthold im Archiv 1835. 378.

Eine genaue Beschreibung des Nervensystems der Anodonten lieferte Keber. De nervis concharum. Berol., 1837. Ich muss in Hinsicht des Einzelnen auf die Abhandlung verweisen. Dankenswerth sind insbesondere die genauern Mittheilungen über die Eingeweidenerven dieser Thiere.

Vanbeneden über das Nervensystem des Genus Dreissena. Ann. d. sc. nat. VII. 126. Cantraine Anatomie des Nervensystems des Genus Mytilina (Dreissena Vanbeneden, Tichogonia Rossm.). Ann. d. sc. nat. VII. p. 302.

Durch v. Siebold's Untersuchungen (M. Arch. 381.) ist den Entdeckungen von Leeuwenhoek über die Trennung der zweischaligen Muscheln in zwei Geschlechter die vollste Anerkennung wiederfahren. Untersucht wurden Unio pictorum, tumida, litoralis, Anodonta sulcata und anatina, Mytilus edulis, Tichogonia polymorpha, Cardium edule, Tellina baltica, Mya arenaria. Sie sind alle in samenthierchen- und eierführende Individuen geschieden. Von den wirklich hermaphroditischen Muscheln wurden untersucht Cyclas cornea, rivicola, lacustris. Vergl. Jahresbericht Archiv 1837. p. LXXXII. Der Samen der Muscheln ist immer milchig. Die innere Haut der Hoden und Ovarien flimmert. Die Saamenthierchen bestehen aus einem walzenförmigen oblongen Körper und einem äusserst langen schwer zu erkennenden Schwanz. Bei Tichogonia und Mytilus ist das Vorderende des Körpers breiter. Die Schwänze dieser Saamenthierchen drillen sich im Wasser nicht.

Bei allen Insectenweibchen, welche eben aus der Puppe geschlüpft waren, oder sich noch nicht begattet hatten, sah v. Siebold Begattungstasche und Saamenbehälter stets leer, nach dem Coitus hingegen erscheint das receptaculum seminis ganz mit Spermatozoen, und die bursa copulatrix häufig mit einer körnigen blasigen Masse ausgefüllt, bei manchen Insecten enthält sie auch den abgebrochenen Penis des Männchens. Hat sich das Weibchen nach der Begattung bereits aller seiner Eier entledigt, so findet man zwar noch lebende Saamenthierchen im receptaculum seminis, aber nicht mehr in strotzender Menge. Bei den Käfern lassen sich am receptaculum seminis 3 Theile unterscheiden, der Saamengang, die Saamencapsel, das Ende des Ganges und die blinddarmartige Anhangsdrüse. Bei der Begattung wird die hornige Ruthencapsel des Männchens in die Bursa copulatrix gebracht, und dann die in jener Capsel verborgen liegende Blase, die eigentliche Ruthe, so in die Bursa eingestülpt, dass die äussere Wand der blasenartigen Ruthe die innere Fläche der Bursa überall berührt. Dieser blasenartige Körper reisst vom Männchen ab. v. Siebold fand in der Ruthenblase eine körnige Masse, wahrscheinlich das Secret der männlichen accessorischen Drüsen. Bei den Orthopteren fehlt die bursa copulatrix und die glandula appendicularis, diese fehlen auch den Hemipteren und Dipteren. Die Saamencapsel ist sowohl hier als bei den Hymenopteren vielen Formveränderungen unterworfen, lässt sich aber immer an ihrem Inhalt den Saamenthierchen erkennen. Bei den Schmetterlingen ist die bursa copulatrix vorhanden, sie öffnet sich sogar mit einem besondern Canal nach aussen. Sie haben 3 gesonderte Oeffnungen, den After, die Oeffnung des Eierganges, den Eingang zur bursa copulatrix; der Ausmündungscanal der letztern giebt unterweges einen zweiten Canal zum Eiergange. Der Oeffnung dieser Saamenleiters gegenüber entspringt aus dem Eiergange das receptaculum seminis, welches eine Anhangsdrüse besitzt. Die Befruchtung geschicht wahrscheinlich während des Legens der Eier. Dagegen scheinen zwar für jetzt die lebendig gebärenden Insecten zu sprechen. Die puppiparen Hippobosciden sind bei dieser Erklärung nicht zu fürchten. An Melophagus ovinus beobachtete v. Siebold ein zwischen Ovarium und Uterus liegendes receptaculum seminis. Die beiden ovalen Eierstöcke münden nämlich in ein birnförmiges plattgedrücktes hohles Organ, das sich in den Uterus öffnet. Das hohle Organ ist im jungfräulichen Zustande leer, nach der Begattung mit Spermatozoen gefüllt. Die Eier müssen also, um in den Uterus zu gelangen, durch den Saamenbehälter durchgehen. Man sieht ein, wie ein Insect nach einer einmaligen Begattung nach einander eine

Reihe lebendiger Jungen zur Welt bringen kann. Ueber alle Erklärung erhaben bleibt aber das Phänomen, dass manche Schmetterlinge unbegattet Eier legen, aus denen sich Räupchen entwickeln. Vergl. Fror. Not. 66.

Doyere über die Bohrinstrumente der Insecten. Ann. d. sc. nat. VII. 39. Derselbe über die weiblichen Geschlechtstheile der Cigalen. Ebendas. 200.

Ueber den Bau und die Metamorphose der Calandra finden sich Aufschlüsse in Burmeister zur Naturgeschichte der Gattung Calandra. Berlin, 1837. 4.

Brants lieferte eine neue Untersuchung der Augen der Spinnen. Tijdschrift voor Nat. Gesch. en Physiol. T. V. 1. 2. Bulletin des sciences physiques et naturelles en Neerlande. A. 1838. p. 25. Den Glaskörper (den ich im Auge der Spinnen, und überhaupt im einfachen Auge der Articulaten nachwies), beschreibt der Verfasser richtiger, er ist nämlich nicht convex convex, sondern convex concav. Aus der Coexistenz der einfachen Hornhaut, der Linse, des Glaskörpers, des irisartigen Gürtels glaubte ich berechtigt zu sein, diese einfachen Augen der Vertebraten den Augen der Wirbelthiere zu vergleichen. Der Verf. hält sie aber zufolge seiner Untersuchungen für eine Combination der zusammengesetzten Augen der Insecten und der Augen der Wirbelthiere. Er hat nämlich innerhalb der Pigmentschicht hinter dem Glaskörper Röhren bemerkt, die er den durchsichtigen Kegeln hinter der Cornea der Insecten vergleicht. Hinter diesen setzt sich das Pigment zwischen dünnen Fasern fort, den Nervenfasern. Man kann leicht mittelst des Microscops beobachten, was der Verfasser für durchsichtige Röhren hielt, ich habe mich aber bei erneuter Untersuchung mehrerer Exemplare des Africanischen Scorpions und eines Exemplars der Mygale avicularia nicht überzeugen können, dass dieses die Organe sind, die mir von den Insecten so wohl bekannt sind, da ich sie in allen Ordnungen derselben nachgewiesen habe. Die Fasern des Sehnerven sind, wo sie zum Auge der Spinnen kommen, durch lange fadenartige Pigmentkörper getrennt, gegen den Glaskörper zu schwellen die trüben Fäden des Sehnerven keulenförmig an, sie sind aber trüb und haben deswegen keine hinreichende Aehnlichkeit mit den Glaskegeln der Insecten, die im Weingeist vollkommen durchsichtig bleiben. In einem Fall sah ich am Ende der Keulen der Nervenfasern auch noch kleine Kugeln ansitzen. Das Verhalten der Nervenfasern erinnert sehr an das bei den Sepien, deren Retina aus aufrechtstehenden Cylindern, den unmittelbaren Fortsetzungen der Fasern des Sehnerven zusammengesetzt wird, zwischen welchen das Pigment fadenartig verlauft, wie ich noch neulich bei Untersuchung

ganz frischer Sepien sah. Die Retina enthält übrigens auch bei den höhern Thieren eine Schichte von aufrechtstehenden stabförmigen Körpern, deren Verhalten zu den Sehnervenfasern hier weniger klar ist als bei den Sepien. Doppelte Gründe für die Richtigkeit der Vergleichung der einfachen Augen der Articulaten mit den Augen der Wirbelthiere.

Der Verfasser hat die Structur des Glaskörpers nicht wahrgenommen. Dieser Körper, der dasselbe Verhältniss zur Linse wie bei den höhern Thieren hat, besteht ganz aus pflanzenartigem Zellgewebe, mit zum Theil länglichen Zellen, deren Längsaxe in der Richtung der Radien des Glaskörpers liegt. Die Wände der Zellen sind sehr deutlich, und dies ist um so interessanter, als die Zellen des Glaskörpers bei den Vertebraten mit dem Mikroskop kaum nachzuweisen sind. Noch muss ich bemerken, dass der Verfasser, indem er Straus's Werk vom Maikäfer bei den durchsichtigen Kegeln der Insecten anführt, gewiss eine Verwechselung begeht. Denn Straus-Dürckheim hat die durchsichtigen Kegel hinter der Cornea nicht bloss nicht gekannt, sondern ihre Existenz wie einst Treviranus gegen mich bestritten, bis ich selbst Gelegenheit hatte, sie Herrn Straus beim Maikäfer zu zeigen. Was Straus abbildete, sind, wie wie er selbst angiebt, die prismatischen Abtheilungen der Cornea. Ob die Gesichtswerkzeuge der Spinnen beweglich sind, muss ich dahin gestellt sein lassen, der vordere Theil derselben ist es gewiss nicht, und die Linse ist mit der Cornea verwachsen.

Duvernoy hat seine Untersuchungen über die Anatomie der Squillen fortgesetzt. Ann. d. sc. nat. VIII. p. 41. Er hat Gelegenheit gehabt Weibchen zu untersuchen. Der Eierstock liegt über dem Darm vom Magen bis zum letzten Segment des Hinterleibes, er ist in Lappen abgetheilt, die abwechselnd grösser und kleiner sind. Ueber dem Ovarium liegt das Rückengefäss oder Herz, unter dem Ovarium das schwammig zellige und gelappte, von mir beschriebene und abgebildete Organ, welches den Darm umschliesst. Duvernoy's Beschreibung desselben stimmt mit der meinigen überein, aber er hält es nicht für die Leber, sondern für einen ungeheuren venösen Sinus, was mir nicht hinreichend bewiesen scheint. Es enthält eine milchartige Flüssigkeit.

Beiträge zur Kenntniss des innern Baues der Glomeris marginata lieferte Brandt. Müll. Arch. 320. Sie stimmt in den mehrsten Puncten mit den Julus überein.

Wichtige Aufschlüsse über die Anatomie des Bopyrus lieferte Rathke *). Der Bopyrus hat keine Kiefer, das er-

*) H. Rathke de Bopyro et Nereide. Rigae et Dorpati. 1837. 4.

wachsene Weibchen keine Augen, welche man bei den jungen Thieren deutlich vorfindet. Die Kiemen sind einfache, platte, ziemlich dicke, fast dreieckige Blätter ohne Cilien und Borsten. An den Seiten des Darms liegen 14 Drüschen, je zwei zu einem Ringe gehörend; das erste Paar liegt hinter dem Magen, das letzte nahe am After. Die beiden Ovarien bestehen aus einer dünnen durchsichtigen Membran, welche nach aussen in sieben breite, abgeplattete Lappen getheilt ist, die den einzelnen Ringen des Rumpfes entsprechen; sie öffnen sich mit einer kleinen Mündung in ihrer Mitte nahe am After. Das Herz liegt vorn, mit der Haut des Rükkens lose verbunden, und ist in drei ovale Lappen oder Ventrikel getheilt, von denen die beiden vordern den hintern Theil des Magens umfassen. Aus jeder Seite desselben gehen sechs Gefässe für die Ovarien ab. Von den Ganglien, welche vor jedem Ringe durch die beiden Nervenstränge gebildet werden, gehen jedesmal zwei lange Nervenfäden rechts und links für die Haut und die Muskeln ab. Das Männchen des Bopyrus ist nur 1¼‴ lang, und nicht nur symmetrischer, sondern auch den Crustaceen und Isopoden ähnlicher gestaltet als das Weibchen. Die Testikel desselben sind äusserlich den Ovarien ziemlich ähnlich. Es sitzt zwischen den Kiemen des Weibchens, indem es mit seiner Bauchseite gegen die des Weibchens gekehrt ist, und so mit seiner Lippe den After oder die Scheidewand zwischen diesem und der Geschlechtsöffnung, mit seinem Schwanzende aber dasselbe des Weibchens berührt. Diese Stelle verlässt es nie freiwillig, selbst wenn das Weibchen Eier legt, obgleich es nirgends durch Organe fest anhängt, so dass man es leicht entfernen kann. Der untere Theil des Kopfes des weiblichen Bopyrus ist durch eine weiche Haut mit dem Kiemendeckel des Palaemon verbunden, womit nach des Verf. Vermuthung dasselbe seine Nahrung aufsaugt, während das Männchen sich von irgend einer Flüssigkeit aus den weiblichen Geschlechtstheilen oder dem Kothe des Weibchens nährt. Die jungen Thiere sind alle symmetrisch gebaut, die Weibchen aber verändern sich später, so dass die rechte oder linke Seite viel länger ist, was davon abhängt, ob das Thier in der rechten oder linken Kiemenhöhle des Palämon sich aufhält. Es ist immer die Seite kürzer, welche dem Rücken des Palämon zugewandt ist, und da der Kopf dieses Thieres nach dem Schwanze des Palämon, sein Bauch nach dem Kiemendeckel hin liegt, so ist es bei der Lage in der linken Kiemenhöhle mit der rechten, in der rechten Kiemenhöhle mit der linken Seite der Fall. Die vier Paar Füsse sind mit Nägeln versehen, welche im Verhältniss zum Körper bei jungen Thieren viel grösser als beim erwachsenen Bopyrus sind. Am erwachsenen

Weibchen werden die Füsse untauglich, so dass es nur im jungen Zustande in die Kiemenhöhle hineingehen kann. Das Männchen hat auch im erwachsenen Zustande Augen, und kann vermöge seiner Feinheit leicht in die Brusthöhle des Palämon dringen und die Kiemen des Weibchens ergreifen. Die Bopyren verhalten sich hinsichtlich der Augen wie die Lernaeen; wenn sie aus dem Ei kriechen, haben sie Augen wie diese, welche die Weibchen später verlieren. Die Männchen sind hier wie bei jenen stets mit den Weibchen vereint, nur mit dem Unterschiede, dass die Weibchen der Lernaeen mit zwei, die der Bopyren nur mit einem Männchen vereinigt sind.

Der Darm der Lycoris pulsatoria ist auf eine eigenthümliche Weise von dem 8ten bis vorletzten Ringe zwischen je zwei Ringen durch ein durchsichtiges senkrechtes Diaphragma mit der Haut verbunden. Hinter dem Magen liegen zwei Leberdrüschen, welche sich durch einen langen Ausführungsgang mit einer weiten Oeffnung in denselben münden, deren grüner Saft jedoch auch im Pharynx gefunden wird. Es finden sich an allen Gliedern der Nereis, mit Ausnahme der vordern und hintern zwei retortenförmige Schläuche, welche zur Brutzeit im März jede ein einzelnes Ei enthielten, welches in der Regel kleiner als die im übrigen Körper war. Es sind demnach Ovarien, so dass wahrscheinlich bei den Nereiden nur ein Ei zur Zeit in ihnen erzeugt wird, und von da in die Körperhöhlen übergeht, indem eine Oeffnung, welche in dem Winkel der Zweige der Kiemen liegt, aus den Ovarien in die Höhle des Körpers führt. Ausserdem sind neben den Ovarien noch zwei andere ähnliche Schläuche vorhanden, welche nach des Verf. Vermuthung Hoden sind. Das innere Augenbläschen der Nereis ist gleichmässig dünn und milchweiss, man sieht den Nerv. opt. in dasselbe eintreten, so dass es für die Retina zu halten ist. Der nucleus des Auges besteht aus einer bröcklichen, weichen und undurchsichtigen Masse ohne Fasern und Höhlung; er wird als aus der Retina, welche ihn umgiebt, hervorgegangen betrachtet, und mit den Ganglien in den grossen Tentakeln der Nereiden verglichen. Bei der Gattung Lycoris fehlt die Pupille, und das Auge ist ganz von der schwärzlichen Choroidea umgeben, aber bei den Nereis im engern Sinn fand Rathke die Pupille wie in dem von mir beschriebenen Falle. Ann. d. sc. nat. 22. p. 19. In der Mittellinie des Rückens verläuft ein gleichmässig dickes Rückengefäss, von dem in jedem Körperring zwei Zweige rechts und links abgehen, und sich in die Kiemen vertheilen. Nahe am Rückengefässe sind mit jenen Zweigen andere verbunden, welche an den Darm gehen. An der Bauchseite des Thiers verläuft

ein zweites etwas grösseres Gefäss, welches nicht den Bauchstrang einschliesst, sondern auf demselben gelegen ist. Ausserdem liegen zwei Gefässplexus (organa reticulata) zwischen dem Kopf und 4ten Körperringe, dreieckigen Flächen ähnlich, deren Spitze in das vordere Ende des Bauchgefässes übergeht. Zwei grössere Gefässplexus liegen am Pharynx. In diesen Organa reticulata vertheilen sich die Gefässe in Aeste und Zweigelchen, welche ein vollkommenes Netz formiren; alle Gefässe dieses Netzes können sich sehr erweitern und sehr mit Blut angefüllt werden. Das Blut des Rückengefässes ist hellrother als das des Bauchgefässes. Das Rückengefäss zieht sich 30—40 Mal in der Minute von hinten nach vorn zusammen. Wenn die Bewegungen des Thiers gehindert wurden, floss das Blut entweder im ganzen Gefässe oder einem Theile desselben hin und her. Während irgend ein Theil dieses Gefässes sich verengerte, waren gewöhnlich die abgehenden Seitengefässe entweder ganz oder zum Theil leer; darauf füllten sie sich durch ihre Zweigelchen, und das Blut ging in das Rückengefäss über. Im Bauchgefässe ging der Strom in der Regel von vorn nach hinten, zuweilen schwankte er.

Eben so willkommen ist Grube's Anatomie der Pleione carunculata. Von dem Annulus oesophageus entspringen jederseits nach aussen 6 Nervenstränge zum Truncus nervosus lateralis, um in eben so viele Ganglien überzugehen; die 5 ersten kommen vor, der letzte hinter der Kommissur des Nervenringes hervor. Es vereinigen sich dann die Stränge desselben, um den mittlern Nervenstamm zusammenzusetzen, sind bei mikroskopischer Untersuchung aber von einander getrennt. In jedem Körpersegmente geht nach beiden Seiten ein Faden in ein Ganglion der Seitenstränge über; diese Ganglien der letztern nehmen nach vorn an Grösse ab, so dass das erste neben dem grossen vordern Ganglion (Gehirn) liegende das kleinste ist. Der Verf. sah 4 Augen, jederseits zwei, welche hinter den mittlern Antennen am vordern Ende der Karunkel liegen. Sie sind von der Grösse eines Stecknadelknopfes, die vordern doppelt so gross als die hintern, und mit einem schwarzrothen Ringe, dem Pigment, umgeben, in dem die Pupille liegt. Da sie unmittelbar an dem Gehirn sitzen, fehlen die Nerv. opt., indem die Retina, unmittelbar aus demselben entspringend, sogleich die innere Wand des Bulbus überzieht. Ein Nucleus ward nicht deutlich unterschieden.

Es sind 4 Bauchgefässe vorhanden, von denen die mittlern den mittlern Nervenstamm begleiten, die beiden andern etwas weiter entfernt an den Seiten desselben liegen; diese letzteren bilden am untern Theile des Pharynx einen Plexus. Auf dem Rücken sind 2 seitliche Gefässe, welche durch viele Zweige

mit einem mittlern Rückengefässe zusammenhängen. Hierzu kommt als 8ter Gefässstamm der Truncus intestinalis, der durch zwei Zweige mit dem mittlern Rückengefässe communicirt, und am Pharynx und Magen ein rete mirabile formirt, das sich durch einen nach unten verlaufenden Zweig mit dem vom Bauchgefässe kommenden Schlundkopfplexus verbindet.

Die Verschiedenheit der Bauchgefässe von den Rückengefässen geht sowohl aus ihrer Structur (erstere haben bloss Längsfasern, letztere ausserdem Cirkelfasern) als daraus hervor, dass von den je zwei zu den Branchien gehenden Gefässen stets eins von jedem entspringt. Der Verf. vergleicht daher die Bauchgefässe mit den Venen, die Rückengefässe mit den Arterien, und vermuthet, dass die Mitte des mittlern Rückengefässes als Herz fungire *).

Die Anatomie der Regenwürmer wurde von Dugès aufgeklärt. Ann. d. sc. nat. Tom VIII. Ein ziemlich grosses Gefäss kommt von der seitlichen Bauchvene, vom Anfange der darmförmigen Wasserblase, welches schon verschiedene Beobachter kannten. Unmittelbar darauf folgt dieses Gefäss dem innern Rande einer häutigen Verlängerung, die von Leo und Morren mit der vorhergehenden Blase verwechselt ist, die aber keine Tasche ist, wie sie es gedacht haben. Mit dieser weisslichen, nach dem Rücken zu erweiterten Verlängerung, steht eine quere, sehr unvollständige, weiche und in der Höhle jedes Ringes flottirende Scheidewand, zwischen den beiden Gelenkscheidewänden, welche sie von den nächsten Ringen trennt, in Verbindung; sie wird auch in dem Wasser gebadet, welches immer diese Höhle anfüllt, und welches durch die Rückenöffnung zugleich mit einer gefärbten Flüssigkeit herausgeht. Von dem innern Rande dieser Kiemen und des Gefässes, welches sie begleitet, gehen Querzweige ab, welche sich in die Unterhautzweige des Rückens und Bauches begeben, ohne Zweifel bestimmt, dem Rückengefässe Blut zuzuführen, das in den Kiemen und in den Kapillargefässen der Haut oxydirt ist. Dugès hat auch beobachtet, dass die darmförmigen Bläschen mit Gefässverzweigungen bedeckt sind; endlich halten sie nie etwas anderes als Wasser, obgleich Leo und Morren sie Luftblasen nennen. Niemals ist bei absichtlich unter Wasser angestellten Versuchen die kleinste Luftblase daraus hervorgekommen. Der Verf. schliesst, dass die Regenwürmer nur durch die Haut Luft athmen, und dass sie mit ihren innern Kiemen und Bläschen nur in Wasser aufgelöste Luft respiriren. Man soll sich hiernach wenig wundern, dass Leo

---

*) A. E. Grube, de Pleione carunculata, diss. zoot. Regiomont. 1837. 4.

diese Thiere unter Wasser 14 Tage lang, in Oel 3—4 Tage hat lebend erhalten können, da die innern Höhlen ihr gewohntes Fluidum beibehalten.

Hinsichtlich der weiblichen Geschlechtstheile, der Vulvae und der Canäle, welche in sie hineingehen, sind die Specialien hinlänglich bekannt; aber das quastenförmige Knäuel, welches von einer Membran überzogen ist, die sich in die der Ovarien fortsetzt, und das Dugès früher durch die Sinuositäten eines erweiterten Canals gebildet zu sein schien, zeigte sich bei genauerer Untersuchung ganz verschieden; es ist eine Anhäufung spindelförmiger, mit mehreren spitz sich endigenden Erweiterungen versehener Bläschen, von denen mehrere bündelweise gegen die Ovarien hin ihre Richtung nehmen. Jedes dieser langen Bläschen öffnet sich durch einen besondern Kanal in ein gemeinschaftliches Becken, und dieses Becken ist die zweite Erweiterung des von der Vulva kommenden Canals. Der Verf. frägt, sind die freien Enden dieser Bläschen geschlossen oder communiciren sie mit den Ovarien? spielen sie die Stelle der Vesiculae copulatrices, indem sie den durch die Vulva eingeführten Saamen aufnehmen um ihn zu den Eiermassen, welche in den Ovarien eingeschlossen sind, hinzuleiten? Eine milchige Substanz findet sich dort, die sich durch Druck herauspressen lässt. Bei starker Vergrösserung zeigt sich diese Materie als aus sehr feinen Kügelchen zusammengesetzt, welche in ziemlich regelmässige scheibenförmige Häufchen vereinigt sind. Die Kolben, welche allgemein seit Willis für die Ovarien erkannt sind, sind in der That von unzähligen Eiern angefüllt.

Eine neue Annelidengattung, Enchytraeus, deren Typus, E. albidus, von 2—6‴ Länge, in feuchter Erde lebt, ist von Henle entdeckt worden (Müll. Arch. 74.). Die anatomischen Verhältnisse sind von eben demselben zugleich aufgeklärt. Vom terminalen Mund führt ein enger kurzer Kanal zum kugelförmigen Schlundkopf. Dieser geht in einen engen allmählig sich erweiternden Canal bis zum 6. Ring. In den hintern Theil desselben münden 4 Paar helle Blasen. Dann erweitert sich der Darm etwas (Magen) und verläuft dann gleichförmig bis zum terminalen After. Die Schleimhaut des Darms flimmert vom Magen an. Auf der äussern Wand des Darms sitzen zottige Körperchen, Blinddärmchen, auf. Ein weites pulsirendes Gefäss verläuft auf der Rückseite des Darms. Vorn theilt es sich in 2 Aeste, die sich unter dem Schlund zu dem einfachen Bauchstamm verbinden. Drei quere engere Verbindungsgefässe gehen ausserdem vom Rücken- zum Bauchgefäss, weder diese noch der Bauchstamm pulsirt, die seitlichen Anastomosen wohl aber bei den Nais und Lumbricus. Die

meisten Glieder haben vor jeder der mittlern Fussborsten eine sehr feine Oeffnung, von da geht ein Canal geschlängelt ab, dessen innere Haut flimmert. Das Nervensystem besteht aus einer Reihe länglicher Knoten. Die Mündung der Genitalien befindet sich im 11. Ringe, bei einigen Individuen auf der linken Seite, auf einer Papille, bei andern in der Mitte. Bei letztern entspringt von da ein langer enger Canal, der in vielen Windungen hingeht und in die drüsigen Körper übergeht, welche die Zeugungsflüssigkeiten, bewegliche Fäden, geperlte und mit Fäden besetzte Kugeln, ähnlich denen des Regenwurms, enthalten. Bei den Individuen mit seitlicher Papille findet sich jederseits des Nervenstranges eine dickwandige Blase, die linke steht mit der Oeffnung der Papille in Verbindung. Von jeder Blase entspringt auch ein gewundener sehr feiner Gang, der mit einer lappigen Drüse zusammenhängt. Diese Drüsen enthalten Eier. In manchen Individuen kommen unreife Keime und bewegliche Fäden neben einander vor. Das Verhältniss der Geschlechter scheint wie bei Helluo. Henle bemerkt, dass die Begattung bei Helluo nicht, wie man gemein annimmt, wie beim med. Blutegel stattfindet. Sondern ein Individuum spielt immer die Rolle des Männchens, das andere des Weibchens. Der doppelte Penis des Männchens sitzt auf der linken Seite des Rückens, etwas weiter nach hinten als die gewöhnlich sogenannte weibliche Bauchöffnung; er wird in die vordere am Bauche gelegene Geschlechtsöffnung des andern Thiers eingeführt. Dieses, das Weibchen, hat aber merkwürdiger Weise auch nicht selten einen doppelten, dem Rükkenpenis des Männchens ganz ähnlichen Penis am Bauche ganz umsonst hervorgestreckt, vor der Oeffnung, welche den Rükkenpenis des Männchens aufnimmt. Die inneren Geschlechtstheile beider in der Begattung begriffener Thiere enthalten sowohl Eier als bewegliche Fäden.'

Sehr willkommen ist die von Carus gelieferte Untersuchung der Needham'schen wurmförmigen Körper in den Saamenbehältern der Sepien. Diese 8—10 Linien langen Cylinder, welche in ein zartes Fädchen an dem einen Ende auslaufen, besitzen eine äusserst zarte Hülle, welche beim Befeuchten mit Wasser im frischen Zustande platzt. Unter dieser liegt eine noch zartere Hülle, und innerhalb dieser befindet sich ein Organ, welches das Thier ausfüllt. Es zerfällt in 2 Abtheilungen, welche durch einen sehr engen Canal verbunden sind. Der eine grössere Schlauch füllt die eine Hälfte des Thiers mit dem stumpfen Ende ganz aus, und ist blind geendigt. Man sieht daran quere und spiralige Falten und an den Seiten dicht aufsitzende Bläschen. Er enthält einen körnigen weisslichen Inhalt. Die zweite Abtheilung besteht aus

einem kleinen Schlauch, der nach hinten durch den engern Canal mit dem Hauptschlauch, nach vorn durch eine Einschnürung mit einem dritten sich allmählig verschmälernden Schlauch zusammenhängt. Diese zuletzt genannten Schläuche, besonders der vorderste, zeigen Querfalten. Gegen den fadenartigen Rüssel geht der zweite Schlauch in einen gewundenen Canal mit feinem körnigen Inhalt über, welcher den ganzen Faden durchsetzt. Der vollkommenen Organisation nach gleichen diese Körper mehr Entozoen als Spermatozoen. Carus hat das Thier Needhamia expulsoria genannt.

Nach Leblond befindet sich die Geschlechtsöffnung der Männchen und Weibchen der Filaria papillosa am vordern Körperende ausserhalb des die Mundhöhle umgebenden Ringes. Die Eierröhren enthalten im hintersten Theil mikroskopische Eichen, die junge Filaria kriecht noch innerhalb des mütterlichen Körpers aus dem Ei. Der Blindsack an der Saamenröhre enthält geschwänzte Saamenthierchen *). Vgl. Nathusius über Filaria labiata. Wiegm. Arch. 14.

Owen giebt die Anatomie eines den Strongylus verwandten Wurmes, Gnathostoma spinigerum aus Geschwülsten der Magenschleimhaut des Tigers (l'institut p. 328.) Das Maul ist jederseits mit hornigen Spitzen versehen. Die vulva liegt an der Verbindung des mittlern und letzten Drittheils des Körpers. Die vagina führt in einen zweihörnigen Uterus, die Hörner verlängern sich in die Eiröhren. Die Geschlechtsorgane der Männchen bestehen in einem spiculum am Körperende, einem receptaculum an dessen Basis, und einem einfachen Saamencanal. Vier Blindsäcke befinden sich am Anfange des Nahrungscanals, und öffnen sich in den Mund. Die Anatomie des Strongylus armatus lieferte Leblond in dem angeführten Werke.

Den Bau des Echinorhynchus strumosus erläuterte Burow **). Genaue Beschreibung der Muskeln des Rüssels, der Lemnisci, des Darms, der Geschlechtstheile und des Nervensystems. Mit dem hinten geschlossenen Darm hängen 3 Fäden zusammen, wovon einer von den Genitalien kommt, die andern in der Haut des Körpers sich befestigen. Zum Gefässsystem gehören 2 Längsgefässe, welche in der Nähe der Geschlechtsmündung in einander übergehen, in ihrem Verlaufe anastomosiren. Die männlichen Individuen sind sehr selten. Jederseits 4 blasige Hoden, deren vasa efferentia sich jederseits zum Saamenabführungsgang verbinden, der sich zur Saamenblase er-

*) Quelques matériaux pour servir à l'histoire des Filaires et des Strongyles. Paris. 1836. 8. Fror. Not, Nr. 6.

**) Echinorhynchi strumosi anatome. Regiom. 1836.

weitert. Der den Eiergang aufnehmende Uterus hat 2 Blinddärme und einen knotigen Ausführungsgang. Die mit 3 Häutchen versehenen Eier treten durch die hintere Oeffnung, nicht durch den Rüssel aus; sie sind auch frei in der Körperhöhle enthalten. Das Nervensystem ist ein vorn dickerer Bauchstrang mit einigen Knoten versehen.

Die Gattung Tristoma wurde von Diesing untersucht. Act. Nat. Cur. XVII. p. 1. 1836. Der Magen ist sackförmig, aus der Mitte des untern Randes entspringt der Darm, der jederseits sogleich in 2 Stämme zerfällt, die sich in das Parenchym und gegen den äussern Rand des Thieres hin verzweigen. Unterhalb des Mundes liegt der männliche Geschlechtsapparat. Die Ruthe, seitlich am Munde hervortretend, steht mit einem keulenförmigen Organ in Verbindung, mit welchem zwei orangefarbene drüsige Körper und ein vielfach gewundener Canal verbunden sind. Nächst der Ruthe liegt die Ausmündung des Eierleiters. Der Eierleiter verläuft gegen die Rückenfläche, bildet in der Mitte einen Kranz, von welchem vielfach sich verzweigende Aeste entspringen, die gegen den Rand des Thieres blind endigen, es ist der verzweigte Eierstock.

Eine Anatomie des Sipunculus nudus lieferte Grube in Müll. Arch. 237. Da sie wegen des schwierig zu deutenden Details nicht zum Auszuge fähig ist, so verweisen wir auf die Abhandlung.

Zur Anatomie der Echinodermen, insbesondere der Crinoiden, lieferte J. Müller Beiträge durch Untersuchung des Pentacrinus caput medusae. Müll. Arch. XCIII. Eine sehr gute anatomische Characteristik der Echinodermen gab Sharpey in der Cyclopaedia of anatomy and physiology.

Nach Sars sind die Botryllen bereits im Ei zusammengesetzt. Aus der Sternöffnung der Botrylli kommen die Eier hervor, welche oval sind und einen dunkeln Kern enthalten, Im Ei ist das Junge schon so geformt wie das frei herum schwimmende Junge. Der freie junge Botryllus ist oval, mit einem langen, walzenförmigen, spitzen Schwanz versehen, der zum Schwimmen dient. Das Aeussere dieser Gestalt ist nur eine durchsichtige Hülle, sie umgiebt die schon vereinigten 8 Jungen, die einen Stern bilden, dessen Mitte sich durch den Schwanz verlängert. Aus Beskrivelser og jagttagelser over nogle moerkelige eller nye i Havet ved den Bergenske kyst levende Dyr. Bergen. 1835. Fror. Not. Nr. 51.

Korthals (Tydschrift voor naturlyke geschiedenis 4deel 1. 2. Stuk. p. 209.) hat über die Ursache des Nesselns der Physalien Aufschluss gegeben. Die fadenartigen, sehr langen Anhänge derselben bestehen aus vielen kleinen Kügelchen; an diesen Fäden befinden sich Bündel von kleinen Haaren, die

mit kleinen Haken versehen sind. Die Haare bleiben beim Nesseln in der Haut stecken. So muss man wohl auch das Nesseln der Medusen erklärt werden.

Farre lieferte schätzbare Beobachtungen zur Anatomie der Polypen. Philos. Transact. 1837. p. 2. 388.

Bei der Bowerbankia densa Farre endigt sich der Oesophagus deutlich mit einer Cardia, die sich in eine kugliche, eigenthümlich gebaute Höhle öffnet, welche die Function eines Kropfes zu haben scheint. Die Wände dieses Organs sind dicker als der übrige Theil des Darmkanals. Sie enthalten zwei dunkle, runde, einander entgegengestellte Körper, von denen dunkle Linien strahlenförmig ausgehen; wenn das Organ sich zusammenzieht, legen sich die beiden Körper mit ihrer innern Fläche aneinander, so dass die Höhle vollkommen geschlossen ist. An diesen beiden dunkeln Körpern sieht man eine Anzahl dicht gedrängter Schüppchen, welche diesem Theil ein sehr schön getäfeltes Ansehen geben und die der Verf. für Magenzähne hält. Der Magen selbst, in den sich dieses Organ öffnet, ist an seinen Wänden mit dunkelbraunen Flecken besetzt, welche Leberdrüschen zu sein scheinen; diese sondern eine Flüssigkeit ab, womit das ganze Organ nebst seinem Inhalte auf ähnliche Weise gefärbt wird. Vom obern Theile des Magens seitwärts von dem Eintritt des Kropfes nimmt der Darmkanal seinen Anfang mit einer deutlichen, mit Flimmercilien versehenen Pförtneröffnung.

Die Hornschale des Thieres ist unten fast unbeweglich, aber das obere Dritttel ist sehr biegsam, und dies besteht aus zwei Theilen, einer untern Hälfte, welche eine einfache Fortsetzung der übrigen Schale ist, und einer obern, aus einer Reihe sehr feiner aufrechtstehender Fortsätze oder Borsten bestehend, welche einander parallel auf den Rand der Schale gestellt sind, und deren zu starkes Auseinanderweichen durch eine ausserordentlich feine, das Ganze umgebende und verbindende Membran verhindert wird.

Die Muskeln für die Retraction des Thieres sind in der Eingeweidehöhle enthalten, und bestehen aus zwei Bündeln feiner fadenförmiger Stränge, von denen das eine, aus dem Boden der Schale entspringend, sich an die Basis des Magens inserirt, das andere ebenfalls nahe dem Grunde der Schale, jedoch gewöhnlich an der dem vorhergehenden entgegengesetzten Seite, entspringt, und sich an die Verbindungsstelle des Pharynx und der Tentakeln festheftet. Die Muskeln des Operculum oder beweglichen Theiles der Schale nehmen ihren Ursprung von der innern Oberfläche des steifen Theils, nahe an seinem obern Ende, und setzen sich an den beweglichen Theil, den sie regieren. Sie bestehen aus sechs abgeplatteten

Bündeln. Die obern drei Reihen wirken auf den biegsamen Theil der Schale, an den sie sich ansetzen; die untern drei sind kleiner, und dienen dazu, die Borsten, welche ihn krönen, zurückzuziehen. Was die Structur der Muskeln anbetrifft, so scheint es, als wenn die Muskelfasern hier auf das einfachste Verhältniss beschränkt wären. Die Fasern sind durchaus getrennt und in einfache Reihen, die eine über die andere, geordnet. Sie gehen gestreckt und parallel von ihrem Ursprunge bis zum Ansatzpunkte, und haben einen ganz gleichen Durchmesser auf ihrem ganzen Verlaufe; nur in ihrer Mitte zeigt gewöhnlich jede Faser ein kleines Knötchen, welches am deutlichsten bei der Contraction erscheint, wo zugleich auch die ganze Faser auffallend dicker als im Zustande der Erschlaffung ist. Die Fasern sind durchsichtig und glatt, und zeigen bei der stärksten Vergrösserung keine fadenartige Anreihung von Kugeln. Diese Muskeln sind scheinbar an die innern Wände der Schale befestigt, müssen jedoch die häutigen Wände des Körpers zwischen ihren Ansatzpuncten und diesen Wänden haben, da die Schale inwendig vollkommen mit einem Tegumente bekleidet ist, welches unten undeutlicher als oben erscheint. Die Retraction des beweglichen Theils der Schale geschieht so, dass die Borsten zuerst in ein Bündel zusammengebracht werden, worauf sie augenscheinlich durch die Wirkung der untern Retractoren des Operculum herabsteigen. Sie steigen, so wie die Tentakeln, genau in der Axe des obern Theils der Schale herab, indem zugleich rund herum der biegsame Theil derselben sich einwarts kehrt, auf ähnliche Weise wie es die Körperhülle um die Tentakeln, während sie herabsteigen, thut. Wenn das Thier hervortritt, entfernt sich ein Drittheil der Körperhaut von oben bis zum Boden der Schale von derselben. Es fanden sich an diesem Theile des Körpers zwei Reihen sehr feiner, kurzer parallellaufender Querfasern, welche sich jedesmal bei dem Hervortreten des Thieres zusammenzogen, und erschlafften, wenn es sich in seine Schale zurückzog; die Wände dieser letzteren sind so durchsichtig, dass man die geringste Veränderung in der Form der Muskeln deutlich sehen konnte. Bei ihrer stärksten Zusammenziehung war jede Faser auf ihre halbe Länge reducirt, zugleich ihre Dicke verdoppelt, und das Knötchen seiner Mitte verstärkt. Während der Contraction sah man den losen Theil der Wände, an die sie befestigt waren, von der innern Oberfläche der Schale abweichen und sich in Falten ziehen; wenn des Thier sich zurückzog, erhielten sie ihre frühere Ausdehnung wieder. Diese Wandmuskeln kommen nach des Verf. Beobachtung bei allen Ciliarpolypen vor. Die Querfasern verkleinern durch ihre Contraction den Durchmesser der Ein-

geweidehöhle, und üben so einen Druck auf die darin enthaltene Flüssigkeit aus, in Folge dessen sich der Körper verlängert und hervorgestossen wird; der Verf. glaubt jedoch, dass hierzu noch eine selbstständige Bewegung des Darmkanals aussserdem nöthig sei. Zugleich fand er, dass die Querstreifen der Hydatina nichts anders als Parietalmuskeln seien, welche sich bei der Verlängerung des Thiers verkürzen und umgekehrt. Von dem Magen geht ein Filament in den kurzen Hals der Schale, aber nicht in den gemeinschaftlichen Stamm. Der Stamm selbst scheint durchaus gleichförmig, und in seinem Innern wurde keine Bewegung von Körperchen bemerkt. Jede Schale kann sich ein wenig auf den Stamm beugen, die Ursache ist jedoch nicht bekannt. Es lagen ein oder mehrere braune Körper lose in der Eingeweidehöhle und nahe dem Boden der Schale, welche noch lange nach dem Tode des Thieres zurückbleiben. Sie bestehen aus einer feinen durchsichtigen Membran und einer braunen granulirten Masse; man sieht sie oft gleich gross in jungen und erwachsenen Thieren. Ausserdem fanden sich zuweilen fast sphärische weisse Körper vor, welche beim Druck in sehr kleine Körnchen zerfielen.

Die Valkeria cuscuta Flemm. zeigt eine grosse Abweichung durch die gänzliche Abwesenheit aller Kauorgane. Eine sehr bemerkbare Bewegung von Körperchen in der Visceralhöhle, welche der unregelmässigen Bewegung von Cilien glich, rührte von einer Menge kleiner Cercarien her, welche in der Flüssigkeit der Höhle herumschwimmen. Halodactylus diaphanus Farre hat 16, zuweilen 15 Tentakel von zwei Drittel Länge des Thieres, äusserst schlank und biegsam. Bei 200maliger Vergrösserung sind die Arme durch und durch hohl und sind an jedem Ende mit einer Oeffnung versehen. Auch in der Substanz des Tentakelringes schien ein feiner Kanal zu sein, der die Kanäle der Tentakeln vereinigt. Häufig fand sich ein eigenthümliches flaschenförmiges Organ zwischen der Basis zweier Tentakeln, an den Ring derselben mit einem kurzen Stiele befestigt. Die Höhle dieses Organs ist mit Cilien besetzt, welche unten nach aussen, und oben nach innen sich hinbewegten; es hat einen ovalen Hals und eine weite Oeffnung, um welche beständig eine Reihe feiner Cilien spielten.

Einmal sah der Verf. Cercarien plötzlich in der Eingeweidehöhle in die Höhe steigen, und kurz darauf von dem Centrum der Tentakeln ausgehen; hieraus würde es scheinen, dass die Höhle des Körpers Verbindungen nach aussen hätte. Die Anthozoen sind von den Nudibranchien besonders durch die Trennung des Magens von den membranösen Körperwänden, und von den Ciliobrachiaten durch die einfache äussere

Oeffnung und die Abwesenheit von Cilien an der Oberfläche der Arme unterschieden.

M. Edwards über die Polypen des genus Tubulipora. Sie gehören unter die Abtheilung der Polypen, die Mund und After zugleich haben. Ann. d. sc. nat. VII. 321.

Die Anatomie der Hydra fusca lieferte Corda Nov. Act. Nat. Cur. XVIII. Vgl. d. vor. Jahresber. C. Ueber die scheibenförmigen, mit Hacken versehenen Eier und die Embrya der Cristatellen siehe Turpin und Gervais. Ann. d. sc. nat. VII. 65. 74.

Ueber die Structur des Räderorgans der Tubicolaria quadriloba Dutrochet l'institut N. 208.

Litteratur und Nachträge.

G. Cuvier leçons d'anatomie comparée. T. II. et V. 1837.

Vorlesungen über vergleichende Anatomie von Georg Cuvier. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage, herausgegeben von Fr. Cuvier, G. Duvernoy und Laurillard, übersetzt von Dr. G. Duvernoy. Erster Band. Stuttg., 1837.

Wilczewski de cerebro cyprini carpionis diss. Berol. 1837. 8.

Vaagmaeren Trachypterus Vogmarus beskrevet af Joh. Reinhardt. 4. Enthält auch anatomische Details über den Darmkanal im Vergleich mit dem von Valenciennes beschriebenen Darmkanal des Trachypterus Leiopterus.

Ichthyologiske Bidrag til den Grönlandske Fauna af J. Reinhardt I. Heft. Kjöbenhavn, 1837. 4. Enthält auch anatomische Details über die Unterleibsorgane der Gattungen Lycodes und Bythites.

Physiologie.

Unter den wichtigeren physiologischen Arbeiten nehmen diejenigen von Matteuci über den Zitterrochen einen vorzüglichen Rang ein. Ann. d. sc. nat. VIII. 193. Die Entfernung der Haut des electrischen Organs weder des Rückens noch des Bauches verändert die Intensität der electrischen Entladung. Wenn das electrische Organ mitten durchschnitten wurde, sei es horizontal oder perpendiculär, und eine Glasplatte zwischen die beiden durchschnittenen Theile gelegt wurde, selbst dann hörten die electrischen Entladungen nicht auf. Wurde das Organ so durchschnitten, dass eine Hälfte

an der andern durch eine kleine Brücke hängen blieb, so ging die Entladung noch von einer zur andern, vorausgesetzt dass sie noch unter einander durch einen noch unverletzten Nervenzweig mit einander in Verbindung standen. Wenn man 2 oder 3 Nerven dieser Organe durchschnitten hat, ist die Entladung auf die Punkte begrenzt, in welchen sich der unverletzte Nerv verzweigt. Wenn man die Haut des Rochen sorgfältig abtrocknet, sieht man vermittelst des Galvanometers die Grenzen der Entladung sehr deutlich. Nicht bloss die Durchschneidung der Nerven, sondern auch ihre Unterbindung genügt, um die electrische Entladung zu zerstören. Wenn die Nerven durchschnitten sind, und so die electrische Function durchaus zerstört ist, erhält man noch einige Entladungen, wenn man einen dieser abgeschnittenen Nervenstämme, die mit dem Organ zusammenhängen, mit einer Zange anzieht. Wenn das Thier noch lebt, so folgen auf jede Berührung des Gehirns mit einer Feder, Pincette, Glasröhre etc. stets electrische Entladungen. Die vordern Lappen des Gehirns kann man reizen, durchschneiden, total zerstören, ohne dass die Entladung aufhört. Die folgenden Lobi erregen, wenn man sie reizt oder verwundet, starke Muskelcontractionen, und zuweilen, wenn das Thier sehr lebhaft ist, electrische Entladungen; man kann sie durchschneiden, ohne dass es die Entladung aufhält. Der dritte Lappen kann gereizt, verwundet, ganz entfernt werden, ohne dass die Contraction und die electrische Entladung aufhört. Der letzte Lappen des Gehirns, die Erweiterung der *Medulla* oblongata, von der die Nerven des Organs entspringen, ist der einzige Theil des Gehirns, den man nicht berühren kann, ohne dass sehr starke electrische Entladungen erfolgen. Wenn dieser zerstört ist, so ist jede electrische Entladung unmöglich, selbst wenn man den übrigen Theil des Gehirns unberührt lässt. Zu den folgenden Versuchen wurde eine Säule von 20 Zink- und Kupferplattenpaaren von 4 Centim. Durchmesser angewandt. Die Flüssigkeit der Säule war Meerwasser mit $\frac{1}{10}$ acid. nitro-sulphuricum. Nun wurde das Gehirn eines grossen, sehr geschwächten aber noch lebenden Rochen entblösst. Es wurde der negative Pol (Platina) an das Organ gebracht, auf der Rückenseite desselben und nahe am äussern Rande. Der Rochen war mit präparirten Fröschen bedeckt, und zwei Galvanometer waren auf dem Organe auf die gewöhnliche Weise angebracht. Bei der ersten leichten Berührung des Lobus electricus mit einer kleinen Pincette folgten mehrere Entladungen, aber nach einigen Minuten hörten sie auf, selbst bei stärkerer Berührung. Hierauf wurde der positive Pol auf diese Seite des electrischen Organs, d. h. auf dieselbe

Seite, wo sich der negative Pol befand, gebracht. Augenblicklich folgte eine Entladung. Die Entladung gehörte nicht einem Theile des Stromes an, der durch die Frösche und das Galvanometer geht. Wenn man die Direction des Stromes jetzt verändert, d. h., wenn der positive Pol ans Organ gebracht wird, und der negative den Lobus electricus berührt, so entstehen starke Muskelcontractionen, aber keine Entladungen der Organe. Es wurde das eine Organ eines lebenden Rochen getrennt, ohne die Haut abzuziehen. Es wurden nur die Nerven und Kiemen durchschnitten mit einem Zirkelschnitte rundum das Organ. Alles wurde auf eine Glasplatte gethan, darauf, nachdem das Galvanometer und die Frösche auf das Organ gebracht waren, wie gewöhnlich, wurde der negative Pol in die Substanz des Organs gebracht, das Galvanometer zeigte eine Abweichung von 4 Grad, in der Richtung des gewöhnlichen Stroms des Rochen, und zugleich entstanden starke Contractionen der Frösche. Bei der Berührung der Substanz des Organs zwischen den Nerven an mehreren Punkten, wie der Haut und einiger Muskelstücke, fand keine Erscheinung Statt. Wenn die Nerven bis auf einen durchschnitten wurden, und dieser von dem positiven Pole berührt wurde, fehlten die Zeichen der Entladung. Die Verschiedenheit, welche zwischen der Wirkung des electrischen Stroms auf die Nerven allein, und seiner Action auf das durch die Nerven mit dem Organ verbundene Gehirn Statt findet, verdient bemerkt zu werden. Man sah in diesem zweiten Falle, dass der umgekehrte Strom keine Entladung hervorbrachte. Das Entgegengesetzte geschieht, wenn der electrische Strom allein durch die Nerven und die Substanz des Organs hindurchgeht. Es findet eine Entladung des Organs Statt, wenn der Strom von den Nerven ans Organ geht, und sie findet auch Statt, wenn der Strom umgekehrt verläuft, das Galvanometer weicht stets in derselben Richtung ab, was noch mehr beweist, dass die Entladung dem Rochen angehört. Jedesmal, wenn ein frisch präparirter Frosch mit seinen Nerven das Gehirn des Rochen berührt, so contrahirt er sich, und diese Contractionen werden noch stärker wenn ein Tropfen Blut auf die Berührungsstelle gebracht ist. Man kann sehr gut den dem Frosche selbst eigenthümlichen Strom an dem lebenden Frosche bemerken. Man durchschneidet der Länge nach die Haut und die Seiten, bis auf einen der Spinalnerven Man entfernt die Haut der Schenkel, bringt den Schenkel auf diesen Nerven, und man sieht die Contractionen bei jeder Berührung. Es wurde dabei eine constante Verschiedenheit beobachtet. Unterband er einen der Spinalnerven oder den Cruralis in seiner Mitte, und wurde darauf der Schenkel über

der Ligatur dem Nerven zugeführt, so entstand keine Contraction; er berührte ihn unterhalb, es fand eine Contraction wie vorher Statt. Der electrochemische Strom geht durch die Ligatur durch, die thierische Electricität nicht. Bei dem Zitter-Rochen giebt es ein besonderes Organ, in welchem der durch die Nerven eingeleitete electrische Strom sich condensirt, und die eigenthümliche Entladung bei diesem Fische veranlasst. Für den Physiologen bedarf es der Bemerkung nicht, dass diese Schlussfolgen aus ganz richtigen Versuchen keinesweges so sicher sind.

An diese Beobachtungen schliesst sich eine bemerkenswerthe Erfahrung von Prevost an. Ann. d. sc. nat. VIII. 318. Es wurde in den Schenkel eines Frosches nach dem Verlauf der Muskelfasern eine sehr feine und nicht magnetisirte Nadel gestossen. Im Moment, wo eine heftige Contraction durch die Verwundung des Rückenmarks hervorgebracht wurde, sah man Theilchen Feilspäne sich auf die Spitze der Nadel aufstellen, so wie sie es thun, wenn sie magnetisch ist; die Erscheinung verschwand mit der Reizung des Muskels.

Zu den Verhandlungen über das sogenannte Leuchten der Thieraugen lieferte Roth Beiträge: de luce ex oculis quorundam animalium in tenebris prodeunte. Jenae, 1836. 8. Wir haben schon im vorigen Jahre über diesen Gegenstand berichtet.

Von Magendie's reichhaltigen Leçons sur les phénomènes physiques de la vie ist der 2. und 3. Band erschienen. Wir verweisen in dieser Hinsicht auf einen besondern Bericht.

Beiträge zur Lehre von den Flimmerbewegungen lieferten Wagner, Mayer und Remak. An der Haut eines exstirpirten Nasenpolypen beobachtete auch R. Wagner die Flimmerbewegung, dagegen fehlte sie in der Vagina des Kaninchens, so wie bei einem Mädchen, das an Blennorrhöe gelitten. Froriep's Not. N. 15. p. 227. Mayer erläuterte seine bereits berichtete Darstellung von der Flimmersubstanz. Fror. Not. No. 29. Remak beobachtete das Phänomen der Flimmerbewegung an den Nervenscheiden, was auch von Valentin gesehen wurde.

Eine tabellarische Aufstellung sämmtlicher Reagentien des Eiweisses lieferte Valentin. Repertorium 2. 177. Die wässrige Lösung des flüssigen Eiweisses (der Hühnereier) wird durch höchst geringe Quantitäten Säure gefällt. Da dieses Präcipitat in Wasser oder Säure leicht löslich ist, so entsteht bei einer mittlern Quantität angewendeter Säure keine Fällung, dagegen eine starke Fällung bei sehr viel Säure. Diese mikrolytischen und makrolytischen Fällungen und Lösungen

werden in Hinsicht des Verhaltens zu den Reagentien untersucht. Concentrirte Essigsäure trübt den kochend heissen Wasserauszug des geronnenen Eiweisses spurweise, wirkt aber sonst nicht sichtlich ein, da entweder gar keine Präcipitate entstehen, oder diese sich augenblicklich wieder auflösen. (Dies Verhalten zur Essigsäure lässt vermuthen, dass das Hühnereiweiss eine geringe Spur von Käsestoff enthalte.) In Hinsicht des einzelnen verweise ich auf die Abhandlung.

Die Wirkung des schwefelsauren Kupferoxydes auf den thierischen Organismus hat C. G. Mitscherlich aufgeklärt. Müll. Arch. 91. Ein Tropfen einer verdünnten Auflösung des schwefelsauren Kupferoxyds bewirkt in einer Auflösung von Eiweiss einen blaugrünen Niederschlag, der beim Umschütteln wieder verschwindet. Eine grössere Menge des Kupfersalzes bewirkt einen durch Schütteln unlöslichen Niederschlag, der aber durch Zusatz von etwas Schwefelsäure, Salzsäure oder Essigsäure verschwindet. Die Niederschläge sind weder in Wasser noch in einer Eiweisslösung, noch in einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd löslich, aber freie Säuren und Alcalien lösen sie auf. Bei weiteren Versuchen ermittelte Mitscherlich, dass neutrales schwefelsaures Kupferoxyd im Niederschlag enthalten ist, wenn das Kupferoxyd im Ueberschuss angewendet wird, dass beide aber im Niederschlag ein basisches Salz bilden, wenn man Eiweiss im Ueberschuss zusetzt. Weitere Versuche über das Verhalten dieser Kupferverbindungen gegen die gebräuchlichen Reagentien auf Kupfer zeigten, dass sie sich ganz verschieden verhalten von den bisher bekannten Kupfersalzen. dass die organischen Substanzen hier eigenthümliche Verbindungen bilden, wenn durch Zusatz eines Reagenz die erste Verbindung zersetzt wird. So entstehen Niederschläge, welche eine organische Substanz enthalten und nicht aus einem einfachen Kupfersalze oder einem Doppelsalze desselben allein bestehen, und so entstehen lösliche Verbindungen durch Reagentien, welche in Auflösungen von andern Kupfersalzen unlösliche Niederschläge hervorbringen. Mitscherlich vergleicht die organische Substanz in diesen Verbindungen mit dem Ammoniak, insofern sie sich gegen Säure als Base verhält, und zugleich wie jenes mit den Metallsalzen Verbindungen eingeht. Demnach wären diese Niederschläge dem Cuprum sulphuricum ammoniatum, dem mercurius praecipitatus albus, dem argentum nitricum ammoniatum analog zusammengesetzt. Diese Resultate werden dann angewandt. Kleine Mengen des schwefelsauren Kupferoxyds bleiben mit viel Eiweiss löslich, grössere Mengen werden durch Eiweiss zersetzt und in Wasser unlöslich, also unwirksam, aber freie Säuren und Alcalien machen sie wieder auflöslich

und wirksam. Im Magen und in allen Stellen mit freier Säure kann die Verbindung mit Eiweiss daher allgemeine Wirkungen hervorbringen. Ebenso, wo alcalische Absonderungen stattfinden. Das Kupfer kann in den Verbindungen mit Eiweiss nicht auf dem gewöhnlichen Wege nachgewiesen werden, und es ist dazu die Zerstörung der organischen Substanz zuvor nothwendig.

Was das Verhalten zum Käsestoff betrifft, so folgt aus Mitscherlich's Versuchen, dass das Kupferoxyd mit der Milch eine in Wasser lösliche und eine unlösliche Verbindung eingeht, dass die letzte durch Säuren zersetzt und zum Theil aufgelöst, und also wirksam wird. Das Kupfer kann auch in diesen Substanzen nicht mit den gewöhnlichen Hülfsmitteln nachgewiesen werden. Wie Eiweiss verhält sich auch Blutroth zum Kupfersalz. Speichelstoff geht mit ihm zwei Verbindungen ein, von denen die eine löslich, die andere unlöslich ist. Die unlösliche ist in Säuren löslich und wird also im Magen wirksam. Die Verbindungen des Salzes mit Osmazom und mit dem Verdauungsprincip sind in Wasser löslich. Geronnener Faserstoff verband sich mit dem Kupfersalz nicht, eine Verbindung wurde erhalten durch Versetzung einer Auflösung von Fibrin in Kali mit schwefelsaurem Kupferoxyd. Der Schleim bildet mit dem Salz zwei Verbindungen, eine lösliche und eine unlösliche, die letztere wird nicht in Essigsäure aufgelöst, und giebt auch mit Salzsäure nur eine opalisirende Flüssigkeit. Der Leim giebt mit schwefelsaurem Kupferoxyd in Wasser auflösliche Verbindungen von grüner Farbe. Setzt man zu der wässrigen Auflösung des Chondrins sehr wenig schwefelsaures Kupferoxyd, so entsteht ein Niederschlag, der sich beim Schütteln wieder auflöst. Setzt man mehr zu, so geschieht dies nicht, der Niederschlag verschwindet von Salzsäure, aber nicht von Essigsäure. Hiernach gehört auch das schwefelsaure Kupferoxyd neben dem Alaun, dem essigsauren Bleioxyd, der Essigsäure und dem schwefelsauren Eisenoxyd unter die characteristischen Reagentien des Chondrins.

Berzelius erklärt das eigenthümliche Verhalten des Chondrins zum Alaun und zur Salzsäure, die im Minimum das Chondrin fällen, bei mehr aber wieder auflösen so, dass diese Körper sich mit dem Knorpelleim in zwei Verhältnissen verbinden, von denen das eine mit dem Knorpelleim im Maximum unlöslich oder schwer löslich, das andere aber mit dem Knorpelleim im Minimum in Wasser löslich ist. Berz. Jahresb. 365.

Ueber die Milchkügelchen machten Donné und Dujardin Mittheilungen, auf welche ich verweise. L'institut. 200. 201.

Nach Mayer kommen im Blute ausser den sogenannten Lymphkügelchen und Blutkügelchen noch eine dritte Art von Kügelchen von $\frac{1}{4000}$—$\frac{1}{6000}$''' vor, die er für die eigentlichen Lymphkügelchen hält, während sie Valentin als die erste Erscheinung der Gerinnung des Faserstoffs betrachtet.

Ueber die Blutkörperchen des Proteus anguinus theilte R. Wagner Beobachtungen mit; sie sind wirklich die grössten aller bekannten Thiere, selbst noch einmal so gross als die des Landsalamanders, und zweimal so gross als die des Frosches, der Rochen und Haifische, sie sind $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{30}$''' lang und $\frac{1}{40}$—$\frac{1}{100}$''' breit, die Kerne messen $\frac{1}{200}$—$\frac{1}{250}$'''.

Ueber die Wirkungen der Säuren auf die Blutkörperchen Mandl (l'institut 194.). Die Essigsäure löst die Schale der Blutkörperchen nicht, sie reducirt sie nur auf ein Minimum, Poiseuille und Velpeau (ebendas. 202.) bestätigen die Contraction, bemerken aber, dass die Essigsäure einen Theil des Färbestoffs auflose. Ich hatte angegeben, dass die Essigsäure den Färbestoff auflöse, dass aber ein leichter Anflug der Schale bleibe. Ich würde jetzt dieselbe Beobachtung so ausdrücken, dass die Essigsäure die Schale durch Ausziehen eines grossen Theils des Färbestoffs auf ein Minimum contrahire, und dass ein Antheil des Färbestoffs an der contrahirten Schale bleibe. Daher das aus den veränderten, wie Kerne aussehenden Körperchen bestehende Pulver röthlich braun aussieht. Vgl. Donné l'institut 212. Ueber den Mangel der Kerne in den menschlichen Blutkörperchen siehe Dujardin, M. Edwards, Donné l'institut 191. Ueber die Zusammensetzung des Blutes Letelletier ebend. 209., und Beudant ann. d. sc. nat. VIII. 379.

Ueber die Gegenwart der Gase im Blut, worüber bereits im vorigen Jahre nach den Untersuchungen von Enschut berichtet wurde, haben Bischoff und Magnus verdienstliche Arbeiten geliefert. Die Resultate der Versuche des erstern sind folgende. Sowohl aus venösem als arteriellen Blute, mit atmosphärischer Luft geschüttelt oder ohne dieselbe, wurde durch die Luftpumpe eine geringe Menge Gas entwickelt; jedoch nur das des erstern ergab sich als Kohlensäure. Das Gas des arteriellen Blutes trübte kein Kalkwasser, konnte aber nicht näher bestimmt werden. Auch nach des Verf. Versuchen entzog Wasserstoffgas dem venösen Blute Kohlensäure, dagegen nicht aus dem arteriellen Blute. Wasserstoffgas wurde mit arteriellem Blute geschüttelt, und dann mit Stickstoffgas im Fontanaschen Eudiometer zusammengebracht, worauf sich dies Gemenge um 6 — 9 Grad verminderte. Phosphor in mit arteriellem Blute geschütteltes Wasserstoffgas gebracht, gab lange einen hellen Glanz von sich; nach diesen Versuchen ist es dem Verf. wahrscheinlich, dass das arterielle Blut Sauerstoffgas ent-

halte. Aus Versuchen an Fröschen in Wasserstoffgas, die zum Theil mit den früher von Andern angestellten übereinstimmen, ergiebt sich ebenfalls, dass die schon im Blute vorhandene Kohlensäure ausgeathmet wird, ferner dass die Menge der im Wasserstoffgase ziemlich mit der in der atmosphärischen Luft ausgeathmeten Kohlensäure übereinstimmt, und endlich schliesst d. Verf. aus Versuchen an todten Fröschen, dass diese Aussonderung der Kohlensäure mehr physikalisch als chemisch zu erklären sei. Ueber das Verhalten des Cruors zu den Neutralsalzen wiederholt der Verf. die Versuche von Stevens. Durch die Luft hellroth gewordenes Blut wurde in destillirtem Wasser dunkelroth; doch wurden selbst kleine Stücke des Blutkuchens nicht eher ganz dunkelroth, als bis das Wasser zugleich die oberflächlichen Blutkörperchen aufgelöst hatte. So behandeltes Blut wurde nicht leicht weder in atmosphärischer Luft noch in Sauerstoffgas wieder hellroth. Auch ohne Zutritt der Luft wurde Venenblut über Quecksilber durch eine Auflösung von natr. muriat. hellroth. Der Vf. folgert hieraus, dass Sauerstoffgas ohne das gleichzeitige Vorhandensein von Salzen allein nicht hinreiche, das Blut hellroth zu machen, aber hierzu nothwendig sei, da die blosse Entziehung der Kohlensäure es nicht thut *).

Aus Magnus Versuchen (Poggend. Ann. 40.), deren Inhalt zum Theil bereits im Arch. 1836. CXXVII. angedeutet wurde, geht ferner hervor, dass sowohl Wasserstoffgas als Stickgas durch Venenblut durchgeleitet, Kohlensäure daraus aufnehmen, und diese Quantität ist selbst nicht kleiner, als wenn man atmosphärische Luft hindurchleitet. Die durch Wasserstoffgas erhaltene Kohlensäure beträgt wenigstens $\frac{1}{5}$ vom Volumen des Blutes. Magnus beobachtete wiederholt, dass aus dem Blute nur dann eine wahrnehmbare Menge Kohlensäure entweicht, wenn die Spannkraft der über dem Blute enthaltenen Luft nur noch 1'' Quecksilber beträgt, woraus sich nun das frühere Resultat so vieler Beobachter erklären lässt.

Durch den von Magnus angewandten luftleeren Raum liess sich nicht bloss eine ansehnliche Quantität Luft aus arteriellem Blute entwickeln; der Apparat war auch so eingerichtet, dass sich die entwickelten Gase leicht sammeln liessen. Aus diesen Versuchen ging mit Sicherheit hervor, dass das arterielle Blut nicht weniger Luft als das venöse aufgelöst enthält.

In beiden Blutarten ist Kohlensäure, Stickgas und Sauer-

*) T. L. W. Bischoff commentatio de novis quibusdam experimentis chemicophysiologicis ad illustrandam doctrinam de respiratione institutis. Heidelbergae, 1837, 4.

stoffgas enthalten, aber in verschiedenem Verhältniss, im Venenblut mehr Kohlensäure als im arteriellen Blut, in diesem mehr Sauerstoffgas als in jenem; der Stickgasgehalt ist nicht constant verschieden. Die folgende Tabelle stellt die angestellten Versuche übersichtlich dar.

	Cubikcentimeter.				
Blut v. einem Pferde	125	gaben	9,8	Luft	5,4 Kohlensäure
					1,9 Sauerstoff
					2,5 Stickstoff
Venöses Blut vom Pferde	205	»	12,2	»	8,8 Kohlensäure
					2,3 Sauerstoff
					1,1 Stickstoff
Dasselbe Blut	195	»	14,2	»	10,0 Kohlensäure
					2,5 Sauerstoff
					1,7 Stickstoff
Arterielles Blut vom Pferde	130	»	16,3	»	10,7 Kohlensäure
					4,1 Sauerstoff
					1,5 Stickstoff
Dasselbe Blut.	122	»	10,2	»	7 Kohlensäure
					2,2 Sauerstoff
					1 Stickstoff
Venöses Blut von demselben	170	»	18,9	»	12,4 Kohlensäure
					2,5 Sauerstoff
					4,0 Stickstoff
Arterielles Blut vom Kalb	123	»	14,5	»	9,4 Kohlensäure
					3,5 Sauerstoff
					1,6 Stickstoff
Dasselbe Blut	108	»	12,6	»	7,0 Kohlensäure
					3,0 Sauerstoff
					2,6 Stickstoff
Venöses Blut von demselben Kalbe	153	»	13,3	»	10,2 Kohlensäure
					1,8 Sauerstoff
					1,3 Stickstoff
Dasselbe	140	»	7,7	»	6,1 Kohlensäure
					1,0 Sauerstoff
					0,6 Stickstoff

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass der Sauerstoff in der vom venösen Blut erhaltenen Luft höchstens $\frac{1}{4}$, oft nur $\frac{1}{5}$ von der gefundenen Kohlensäure beträgt, während er im arteriellen Blute wenigstens $\frac{1}{3}$ und fast die Hälfte derselben ausmacht. Die von dem Blute erhaltenen Luftmengen betragen durchschnittlich $\frac{1}{10}$, bisweilen $\frac{1}{8}$ vom Volumen des Blutes.

Nach Dr. Heller soll die von ihm entdeckte Rhodizonsäure (eine saure Oxydationsstufe des Kohlenstoffes) ein Be-

standtheil des Blutes, und die einzige Ursache der rothen Farbe desselben sein, welche durch die Rhodizonsäure, in Verbindung mit Faserstoff und Alkali, dann mit Eisenoxyd bewirkt werde. Das Eigelb ist nach ihm eine Verbindung von Rhodizonsäure mit Eiweiss. Er bereitete diese Verbindung ex tempore, welche von dem natürlichen Eigelb nicht zu unterscheiden war. Bericht üb. d. Vers. d. Naturf. zu Prag im September 1837. pag. 181.

Eine Arbeit über das Blut von Lecanu *) stellt die Resultate seiner früheren und neueren Beobachtungen zusammen. Um den Färbestoff zu erhalten, behandelt der Verfasser geschlagenes und vom Faserstoff befreites Blut mit Schwefelsäure, das Magma dann mit Alcohol, und nach dem Auswaschen mit diesem mit kochendem Alcohol. Man erhält so eine Weingeistlösung des Färbestoffs. Beim Erkalten fällt ein Niederschlag, der albuminös genannt wird, die Solution wird dann mit Ammoniak gesättigt und filtrirt, der getrocknete Färbestoff wird dann wieder mit Wasser, Alcohol, Aether behandelt, bis der reine Färbestoff zurückbleibt. Er ist dann in Wasser, Alcohol, Aether weder in der Kälte noch in der Wärme löslich, dagegen löslich in alcalinischem Wasser und Alcohol, oder saurem Alcohol, und in schwachem Alcohol mit schwefelsaurem Natron. Diese Methode liefert den Färbestoff in sehr verändertem Zustande, da er nicht mehr in reinem Wasser löslich ist. Die Blutkörperchen sollen nach Lecanu aus Färbestoff, Eiweiss und Faserstoff bestehen. Indessen war das, was als Blutkörperchen untersucht wurde, offenbar ein Gemenge von mehren Substanzen. Frisches Blut wurde nämlich in einer gesättigten Solution von schwefelsaurem Natron geschlagen (hierbei gerinnt der Faserstoff wegen des Salzes nicht wie gewöhnlich zusammenhängend, sondern krümlich). Beim Stehen sondert sich die Masse in 2 Schichten, eine flüssige rosige und eine dickliche rothe, erstere konnte abfiltrirt werden. Natürlich bestand das Residuum aus Faserstoffkrümchen, welche die Blutkörperchen einschlossen, der übrige nicht eingeschlossene Theil der Blutkörperchen machte das Filtrat rosig und ging, wie es gewöhnlich die menschlichen Blutkörperchen thun, durchs Filtrum.

Eine ähnliche Gelegenheit, wie in dem zu Bonn beobachteten Falle zur Untersuchung der Lymphe, bot sich in Halle dar. Trog. de lympha. Halae, 1837. 8.

J. Wardrop the nature and treatment of the diseases of the heart, with some new views on the physiology of the

*) Etudes chimiques sur le sang humain. Paris, 1837. 4.

circulation. London, 1837. Betrachtungen über den Einfluss der Muskelbewegung auf die Circulation, insbesondere auf die Anhäufung des arteriellen Blutes im Herzen und auf die Rückkehr des venösen Blutes zum Herzen, des Einathmens auf die Beförderung der venösen und des Ausathmens auf die Beförderung der arteriellen Circulation, und den Zustand des Herzens, und über den Einfluss, den die ausdehnbaren Hautvenen und Lungenvenen auf die Circulation ausüben, indem die ersteren dem überschüssigen Blut, welches nicht in die Lungengefässe aufgenommen werden kann, die letztern dem Blut, das nicht in die Herzhöhlen aufgenommen werden kann, ein Receptaculum darbieten.

E. H. Weber hat auf ein interessantes Phänomen bei dem Kreislauf in den feinen Gefässen aufmerksam gemacht.

Im Schwanze der Froschlarven und Mesenterium der Frösche erscheinen die Blutgefässe mit einem durchsichtigen Saume umgeben, in welchen die Blutkörperchen bei der Circulation nicht eindringen, in diesem Raum bewegen sich die kleinen Lymphkörnchen langsam, viel langsamer als die Blutkörperchen, oft stillstehend. E. H. Weber (Müll. Arch. 287.) glaubte deswegen, dass diese den Blutstrom umgebende Schicht einem Lymphgefäss angehöre. In der That weiss man, dass die Blutgefässe bei den niedern Wirbelthieren oft ganz von Lymphgefässen umhüllt sind. Ascherson (Ebend. 452.) beobachtete mehrere Erscheinungen, welche sich mit letzterer Erklärung nicht vereinigen lassen. Die Blutkörnchen gelangen auch aus dem schnellern Blutstrom in diese stockende Schicht hinein, und einzelne Lymphkörnchen dieser Schichte werden von Blutkörperchen fortgerissen. Vergl. Mayer in Fror. Not. No. 49. p. 66. Ascherson theilt auch Beobachtungen über die Elasticität der Blutkörperchen mit. Bei Erklärung des vorher besprochenen Phänomens kommen theils die von Poiseuille angenommene ruhende Schicht von Blutserum an den Wänden der Blutgefässe, theils die Abplattung der Blutkörperchen in Betracht. E. H. Weber stimmt zufolge neuerer Mittheilung dieser Erklärung bei. Archiv 1838.

Die Erweiterung der Arterien beim Puls ist nach Flourens in der That vorhanden. Indem er die verschiedenen Elemente, welche bei der totalen Bewegung der Arterien zusammen kommen, isoliren wollte, war ein Apparat nöthig, der sich mit der Arterie bewegte, ohne die Gestalt zu verändern, oder dessen Gestalt nur durch die Erweiterung allein verändert wurde. Zu diesem Zweck liess er eine sehr feine Lamelle aus einer Uhrfeder machen; von dieser Lamelle kleine durchbrochene Ringe, die genau die Arterien umschliessen. Man sieht ein, dass diese Ringe Biegsamkeit genug besitzen, um

der geringsten Kraft nachzugeben, und genug Festigkeit, um sogleich wieder ihre Gestalt anzunehmen, wenn die Kraft nachliess; die geringste Erweiterung der Arterien musste sie öffnen, und bei ihrer geringsten Verengerung mussten sie sich schliessen. Er brachte einen solchen unvollständigen Ring um die Aorta abdominalis eines Kaninchens; sogleich sah er beide Enden des Ringes sich entfernen und berühren, oder abwechselnd schliessen und öffnen. Annales des sc. nat. Tom VII. p. 101.

Aus Günther's Untersuchungen über die Erection *) heben wir Folgendes hervor. Aus dem Venencomplexus des Penis des Pferdes gehen, von vorn nach hinten gezählt, links und rechts hervor, 1) die Weichen- oder Flankenvenen des penis; sie führen ihr Blut durch die Weichen ab und fallen weiterhin mit den Bauchwandungsvenen zusammen, ihr Verschluss wird durch die Bauchmuskeln bewirkt. 2) Die Bauchringvenen des penis, sie werden durch Anziehen des cremaster verengt. 3) Die Schambeinvenen des penis; sie entleeren sich in die Schenkelvenen. Sie werden durch Anspannen der Sehnenhäute geschlossen. Legt man diese Venen am Cadaver frei, und fixirt die Schenkel rückwärts, so ist es unmöglich, Flüssigkeiten in die Venen durch Compression zu bringen. 4) Die Verstopfungsvenen des Penis, sie gehen zwischen Semitendinosus und Adductor magnus durch, dann durch das eirunde Loch, und entleeren sich in die Beckenvenen. Diese Venen werden durch Rückwärtsstellung der Schenkel comprimirt. 5) Die Sitzbeinvenen des Penis, sie entleeren sich in die Beckenvenen und werden durch die musculi erectores zusammengedrückt. Ein getödteter Hengst wurde noch vor dem Erkalten mittelst Stricken mit Kopf, Hals und Vordertheil so hoch gegen die Zimmerdecke aufgezogen, dass der Körper die Richtung und Stellung eines bedeckenden Hengstes erhielt, die Hinterschenkel wurden fest gegen den Boden gestellt, der Schweif aufgerichtet, die Bauchmuskeln vor dem Schlauch stark eingedrückt, die Hoden fest gegen den Bauchring gepresst, und der Penis aus dem Schlauche nach vorwärts gezogen, dann mittelst zweier Spritzen in die Arterien des penis Luft getrieben. Der penis füllte sich, die Eichel schwoll etwas an, anhaltende Steifigkeit der Ruthe konnte indess überall nicht erreicht werden. Der Verf. giebt dann eine detaillirte Beschreibung der Eichel und Eichelgrube als Saugapparat, er ist der Ansicht, dass die Eichel beim Pferde durch den Mutter-

*) Untersuchungen und Erfahrungen im Gebiete der Anatomie, Physiologie und Thierarzneikunde. Hannover, 1837. 8

mund einzugehen bestimmt sei, bei der Entwickelung der sich ausdehnenden Eichel zur Eichelgrube wirke diese als Saugwerk, wodurch die Gebärmutter an die Eichelgrube herangezogen wird. Nach Durchschneidung der Nerven der Ruthe unterhalb der Anheftung der Erectoren, war die Ruthe zur Erection unfähig geworden, und blieb auch nach mehreren Tagen schlaff, als eine rossende Stute vorgeführt wurde. Es stellte sich später allmählig eine passive Stockung des Blutes im äussern Endtheil der Ruthe ein. Einem begattungslustigen Hengst wurde die arteria profunda penis jederseits unterbunden und der Hengst, nachdem er sich von der Operation erholt, zu einer rossenden Stute geführt, obgleich er feurig wurde und die Ruthe aus dem Schlauche hervortrat, so blieb sie doch ganz schlaff. In einem zweiten ähnlichen Versuch führte der Hengst den penis in den Wurf ein, aber sogleich fiel der Penis schlaff herab. Die Ruthe hatte ihre Länge und Stärke erreicht, war aber nicht steif geworden. Der Verf. ist der Ansicht, dass die rasche Entfaltung des penis von der Blutanfüllung nicht abhängig sei, und er setzt diese Action, welche mit der Blutanfüllung die Erection bedinge, in eine active Expansion des Gewebes des penis. Der letztere Schluss scheint uns jedoch aus den Versuchen mit Unterbindung der Ruthenarterien nicht zu folgen, denn da die corpora cavernosa des Pferdes doppelte arteriae profundae penis besitzen, sowohl von den pudendae internae als von den arteriae obturatoriae, so hätten auch letztere unterbunden werden müssen.

Van Setten theilt eine Analyse des Speichels mit, welche grösstentheils mit derjenigen von Gmelin übereinstimmt. Die Gegenwart der Schwefelblausäure sei kaum zweifelhaft gewesen, weil die abgedampfte wässrige Lösung des Weingeistextractes vom Speichel mit Phosphorsäure destillirt eine Flüssigkeit gab, die mit Eisenchlorid die dem schwefelblausauren Eisen eigene Röthe bildete, die wieder verschwand bei Zusatz von hinreichender Menge Salzsäure. Auch gab sich die Gegenwart von Schwefel zu erkennen, als die Flüssigkeit einer Mischung von Salzsäure, salzsaurem Kali und Baryt ausgesetzt wurde, indem dann schwefelsaurer Baryt entstand durch die Oxydation des in der Schwefelblausäure enthaltenen Schwefels. Nach Sebastian ist der Speichel meist entweder sauer oder alcalisch, sowohl nüchtern als nach dem Frühstück und Mittagessen; sehr selten ist er neutral bei Nüchternen, selbst nach dem Frühstück. Oft wechselt der Speichel eines ganz gesunden Menschen innerhalb einiger Tage seine saure und alcalische Beschaffenheit in die entgegengesetzte. War der Speichel vor dem Genuss der Nah-

nungsmittel sauer, so wird er alcalisch während des Essens. Bei weisser und gelber Zunge ist der Speichel gewiss sauer. Setten hat diese Versuche selbst sehr vermehrt und ähnliche Variationen beobachtet. Die Umwandlung von Stärke durch Speichel in Stärkezucker, die Leuchs zuerst wahrnahm, bestättigte Sebastian, wie bereits Schwann. Gekochte Stärke mit Speichel digerirt, wird von Jod nicht blau. Dieselbe Wirkung findet statt, wenn gekochte Stärke mit einer Auflösung von Kali oder Ammonium vermischt wird. Gekochtes Stärkemehl mit Säuren vermischt wird von Jod blau. Gekochtes Stärkemehl, das, in Speichel digerirt, die Fähigkeit mit Jod sich blau zu färben verloren hatte, wurde auch nicht gefärbt, wenn Säuren zugesetzt wurden. Hatte gekochtes Amylum mit einer Lösung von Kali seine Wirkung auf Jod verloren, so tritt die blaue Farbe wieder ein, wenn neutralisirt wird. Wird gekochtes Stärkemehl, Speichel und viele Essigsäure digerirt, so verliert das Amylum nicht seine Verwandtschaft zum Jod. Eine geringe Quantität von Essigsäure hat diese Wirkung nicht. Gekochtes Stärkemehl, welches durch Digestion mit Speichel seine Verwandtschaft zu Jod verloren, ist nicht alcalisch geworden. Die blaue Färbung des gekochten Stärkemehls von Jod wird getilgt durch vielen Speichel. Die Wirkung des gekochten Stärkemehls auf Jod wird nicht getilgt durch essigsaures, schwefelsaures, phosphorsaures, salzsaures Kali (im Speichel enthaltene Salze), und eben so wenig durch Schwefelblausäure. Schwefelblausaures Kali hindert zwar die Wirkung des gekochten Stärkemehls auf Jod, werden aber Säuren zugesetzt, so tritt die Wirkung ein. Auch der Speichelstoff, mit Wasser und ein wenig Stärkemehl gekocht, scheint die Wirkung auf Jod zu tilgen. Daraus folgt, dass die Wirkung des Speichels auf Stärkemehl nicht von seiner alkalischen Reaction und nicht von einem einzigen Princip des Speichels, sondern vom ganzen Speichel abhängig ist *).

Ueber die Reaction des Speichels im gesunden und kranken Zustande siehe Laycock in London medical Gazette. Octob. 1837.

Die Beobachtungen über die Magenverdauung der Wiederkäuer wurden von Haubner einer Revision unterworfen. Stärkere Bissen, welche die Mündung des Schlundes ausdehnen, gelangen immer in den Pansen, kleinere Theilchen und Flüssigkeiten sogleich in die Haube, aber auch das in die Haube gelangte Futter wird später gleichfalls nach dem Pansen befördert, worin das Futter 24—48 Stunden bleibt. Die Ma-

*) Diss. de saliva ejusque vi et utilitate. Groning. 1837. 8.

ceration der Speisen in dem ersten Magen hängt vom Speichel ab; denn nach Unterbindung des Schlundes wird das Futter in den beiden ersten Magen trocken. Beim Heraufbewegen der Speisen zum Wiederkäuen werden kurze Ausdehnungen und Contractionen der Bauchmuskeln beobachtet. Nach den Versuchen des Verf. geht das wiedergekäute Futter wieder in die ersten Magen, und gelangt von dort erst in den Psalter. Dieser Uebergang in den Psalter ist nicht an die Periode des Wiederkäuens gebunden, sondern erfolgt in kleinen Portionen und gewissen Zeiträumen durch die Thätigkeit der ersten Magen. Flüssigkeiten gehen theils in die beiden ersten Magen, theils selbst zuweilen sogleich auch in die folgenden Magen ein; beim saugenden jungen Thier gelangte die Milch und andere gereichte flüssige Nahrungsstoffe immer nur nach dem Labmagen *).

Das Erbrechen der Wiederkäuer untersuchte Flourens. Selbst wenn Tart. emet. in grosser Dosis in die Venen gespritzt ist, bei den Hammeln, bringt er Anstrengungen zum Erbrechen, aber kein Erbrechen hervor. Die Verletzung des Labmagens bringt dieselben Wirkungen hervor als die Infusion des Tart. emet., es ist also gewiss dieser Magen, und zwar dieser allein, der die Einwirkung des Tart. emet. erfährt. Die Magen der Regurgitation und diejenigen des Erbrechens sind also nicht dieselben; dies allein genügt, um zu erklären, warum das eine dieser Phänomene so leicht, das andere dagegen so schwer ist. Alles ist an dem Labmagen eingerichtet, um das Erbrechen oder die Rückkehr von Substanzen von dort in den Mund mehr oder weniger zu erschweren, dieser Magen ist der letzte von allen; es würde daher nöthig sein, dass die Masse, welche er enthält, alle andern Magen durchmache, um in den Mund zu gelangen. Es ist also bei den Wiederkäuern alles so eingerichtet, dass der Wiederauswurf aus den beiden ersten Magen leicht ist, und alles ist im Gegentheil so angelegt, um das wahre Erbrechen schwierig zu machen, Ann. d. sc. nat. VIII. p. 50.

Das Verdauungsprincip ist durch Alkohol nicht zerstörbar, und sein Hauptlösmittel ist reines oder mässig gesäuertes Wasser. Sein Hauptkriterium bleibt noch immer die Lösung des Eiweisses bei seiner Verbindung mit Säure. Die Wirksamkeit der Niederschläge aus der Labsolution durch neut. essigsaures Blei, salpetersaures Quecksilberoxyd (auch Galläpfelsäure) werden bestätigt. Purkinje. Ber. üb. d. Vers. d. Naturf. zu Prag i. J. 1837. p. 185.

---

*) Ueber die Magenverdauung der Wiederkäuer nach Versuchen. Anclam, 1837. 8.

Bei einem bald nach dem Tode secirten Menschen gelang es Krause (Müll. Arch. 17.), in eine in den ductus pancreaticus eingesetzte Glasröhre eine zwar nur geringe Menge des Bauchspeichels aufzusaugen, die aber hinreichte, einige kleine Versuche anzustellen. Der Saft war neutral, wurde durch Essigsäure getrübt, und enthielt also Käsestoff, den Berzelius als noch nicht hinlänglich erwiesen angesehen.

Liebig und Wöhler haben entdeckt, dass der Harnstoff in der Harnsäure in einer eigenen Verbindung präexistirt, dass wenigstens Harnstoff nebst mehreren Producten aus der Harnsäure ausgeschieden werden kann. Poggend. Ann. 41. 561. Sie machten den Versuch, die von ihnen in der Harnsäure supponirte Verbindung durch Einwirkung einer oxydirenden Substanz zu zersetzen. Harnsäure mit Wasser zu dünnem Brei angerührt, wurde bis fast zum Sieden erhitzt, dann Bleisuperoxyd zugesetzt, worauf sich Kohlensäure entwickelt. Aus der filtrirten farbloseu Flüssigkeit setzten sich beim Erkalten farblose oder gelbliche glänzende Crystalle ab. Es ist Allantoissäure, diese Substanz, welche man in der Allantoisflüssigkeit der Wiederkäuer findet. Wurde die abgegossene Flüssigkeit eingedampft und erkaltet, so schossen Crystalle von Harnstoff an. Das Bleisuperoxyd selbst ist in eine weisse Masse verändert worden, und diese besteht aus oxalsaurem Bleioxyd. Die Producte dieser Zersetzung sind also Allantoissäure, oder richtiger, da diese keine Säure ist, Allantoin, Harnstoff, Oxalsäure und Kohlensäure. Allantoin besteht aus:

Kohlenstoff . . .	30,66	Atome	4
Stickstoff . . .	35,50	-	4
Wasserstoff . .	3,75	-	6
Sauerstoff . . .	30,08	-	3

Eine Verbindung, die sich auch als zusammengesetzt aus 4 Atomen Cyan mit 3 Atomen Wasser ansehen lässt. Um oxalsaures Ammoniak zu werden, fehlen ihr die Elemente von 3 Atomen Wasser. Alkalien und Schwefelsäure verwandeln das Allantoin in oxalsaures Ammoniak. Nimmt man mit Liebig und Wöhler an, dass unter den Zersetzungsproducten der Harnsäure der Harnstoff schon vorgebildet sei, und zieht man

von 1 Atom Harnsäure $= C^{10}\ N^{8}\ H^{8}\ O^{6}$ ab
1 Atom Harnstoff $= C^{2}\ N^{4}\ H^{8}\ O^{2}$

so bleiben $C^{8}\ N^{4}\ \ O^{4}$.

Dies sind aber die Elemente von 4 Atom Cyan und 4 Atom Kohlenoxyd. Hiernach stellen sich Liebig und Wöhler die Harnsäure als eine Verbindung von Harnstoff mit einem aus Cyan und Kohlenoxyd zusammengesetzten Körper vor, der durch Bleisuperoxyd zerstört und in Oxalsäure und Allantoin umgewandelt wird.

Ueber das Vorkommen des Harnstoffs im thierischen Körper ausserhalb des Harns theilte Marchand Beobachtungen mit. Journ. f. pract. Chemie. XI. 8. Zu 200 Grm. Blutserum wurde 1 Grm. Harnstoff gesetzt, woraus sich nur 0,2 Grm. wieder auffinden liessen; von 0,5 Grm. Harnstoff zu 12 Grm. Faserstoff gesetzt, liessen sich nur 0,25 Grm., so wie von derselben Menge zu 10 Grm. Farbestoff des Blutes hinzugefügt, nur 0,28 Grm. wieder ausscheiden. Es ist demnach hauptsächlich Eiweiss, welches den Harnstoff verbirgt. Es wurden einem Hammel beide Nieren unterbunden, und nach der Mortification der Nieren die Ligaturen entfernt, nun wurde das Thier so bis zum 15. Tage lebend erhalten, und darauf die Iugularis geöffnet. Aus 400 Grm. Blut wurden 2 Grm. Harnstoff gewonnen. Auch in der vom Thier ausgebrochenen Flüssigkeit zeigten sich in 60 Grm. durch Anwendung der Salpetersäure deutliche Spuren von Harnstoff. In dem Blut von einem Cholerakranken, der in mehreren Tagen keinen Harn gelassen hatte, fanden sich schöne Krystalle von salpetersaurem Harnstoff.

Beobachtungen über die Cristallformen in gesunden Secretionen lieferte Gluge. Müll. Arch. p. 463.

Die physiologischen Veränderungen nach der Tenotomie erläuterte v. Ammon de physiologia tenotomiae experimentis illustrata. Dresd. 1837.

Ueber Marshall Hall's Werk, memoirs an the nervous system, Lond., 1837, 4., wurde bereits im vorigen Jahre im Zusammenhange mit Volkmanns Untersuchungen berichtet. Noch muss ich nachträglich einer nur scheinbaren Abweichung des Verf. bei Wiederholung meiner Versuche über die Nervenwurzeln an Schildkröten und Rochen erwähnen. Er beobachtete nämlich nach Reizung der hintern Wurzeln im Zusammenhange mit dem Rückenmark Zuckungen (Reflexionsbewegungen). So habe ich indess meine Versuche nicht angestellt, sondern ausdrücklich bemerkt, dass man die hintern Wurzeln, erst vom Rückenmark abschneiden, und dann den peripherischen Theil reizen müsse. Ann. d. sc. nat. 23. 100. Dass man von den hintern Wurzeln aus durch das Rückenmark Zuckungen erhalte, habe ich selbst schon 1832 bemerkt in dem mit Zusätzen von mir vermehrten Abdruck meiner Abhandlung in Romberg's Uebersetzung von Bell's Untersuchungen über das Nervensystem. Berlin, 1832. p. 379. Ich leitete diese Erscheinung damals noch von der Zerrung des Rückenmarkes ab.

Grainger hat die Untersuchungen über die Reflexbewegungen fortgesetzt. Der Verf. glaubt, dass die weissen Nervenfasern die blossen Leiter der Nervenkraft seien, welche ihren Sitz in der grauen Substanz habe. Er konnte keine Fasern in die hintern und vordern Rückenmarksstränge ver-

folgen, indem die Seitenfissuren die Wurzeln zu begrenzen scheinen. Beide Wurzeln der Spinalnerven sind nach seinen Untersuchungen zum Theil mit der äussern weissen, faserigen, zum Theil der innern grauen Masse des Rückenmarks verbunden. Zuweilen bemerkte er die Fasern, welche in die graue Masse treten, innerhalb derselben als sehr feine Streifen verlaufen. Die Untersuchung der Nervenwurzeln wurde mit blossen Augen ohne Anwendung von Lupen gemacht. Die graue Masse des Rückenmarks betrachtet er als den eigentlichen Rückenmarkstheil, hingegen die in die Windungen des Gehirns und die Schichten des Cerebellum sich verlierenden Fasern als Gehirntheil desselben. Alle Nerven, sowohl zur Haut als zu den Muskeln, sind wiederum von diesen zwei verschiedenen Theilen versehen. Ausser den motorischen und Empfindungsnerven, als zwei anatomisch und physiologisch ververschiedenen Klassen, nimmt der Verf. auch noch die incident und reflex nerves an, und er glaubt sogar bei dem Eintritt der Wurzeln in die Substanz des Rückenmarkes zweierlei Fasern unterscheiden zu können, wovon die einen im Rückenmark mehr in die Quere zur grauen Substanz fortgehen, die andern nach aufwärts in der Direction zum Gehirn verlaufen.

Der Verf. bemerkte mit Prof. Bischoff, dass bei enthaupteten Fröschen auf die Reizung der Kloake die heftigste Bewegung der Hinterfüsse erfolge mit wiederholten Anstrengungen dieser Glieder, das eingeführte Instrument zu entfernen, wobei nach des Verf. Ansicht weder Gefühl noch Bewegung mehr vorhanden ist. (Es kömmt bei solchen Versuchen an Fröschen sehr auf die Stelle an, wo die medulla oblongata hinter dem Kopf durchschnitten wird.) Unerklärlich scheint demselben das Schreien ohne Vermittlung des Bewusstseins, wie nach Abtragung des Gehirns und bei Acephalen, wenn nicht durch Erregung der Respirationsmuskeln von Seiten der Atmosphäre und anderer äusserer Einflüsse. Ein junger Hund, dem das Gehirn herausgenommen war, sog an dem eingesteckten Finger; die Saugbewegungen wurden stärker, wenn die Zunge gedrückt wurde. Die Saug- und die Respirationsbewegungen geschehen nach seiner Ansicht bei Acephalen und Neugebornen ohne Bewusstsein, Gefühl und willkürliche Bewegung. Das Rückenmark ist ohne Einfluss auf Gefühl und Willen. Aus Allem schliesst der Verf. auf die Existenz einer eigenthümlichen Kraft, durch welche die Bewegungen nach Vernichtung des Willens vermittelt werden. Als Sitz der Sensibilität werden in den höhern Thieren die Hemisphären des grossen und die Lappen des kleinern Gehirns betrachtet, bei den niedern Thieren die diesen entsprechenden Theile; ebenso ist der Wille ein untrennbares Attribut der Hemisphären und der Lappen des Cerebellum.

Das Vermögen des wahren Rückenmarks, Eindrücke ohne Bewusstsein zu empfangen, die aber Bewegung hervorrufen, benennt der Verf. mit dem Namen excitability. Er behauptet nach angestellten Versuchen, dass die Glieder vertheidigende Bewegungen machen, ohne Vorhandensein des eigentlichen Bewusstseins, und sucht durch die Betrachtung des Schreiens neugeborner Thiere die Entstehung solcher Töne ohne Vermittlung des bewussten Gefühls zu erklären *).

Stannius (Müll. Arch. 223.) hat sich mit der Frage beschäftigt, ob das Strychnin, indem es tetanische Krämpfe und die äusserste Disposition zu Reflexbewegungen hervorbringt, zunächst nur mittelst des Blutes die centripetalen Nerven verändert, und durch diese auf des Rückenmark wirkt, oder auf das Rückenmark unmittelbar wirkt. Bei einem Frosche wurde die Wirbelsäule durchschnitten und die hintere Hälfte von allen Umgebungen so isolirt, dass sie selbst nicht mehr durch Gefässe mit dem Rumpfe zusammenhing. Dagegen blieben die Gefässe vom Rumpf zu den Extremitäten und die Verbindung des untern Theiles des Rückenmarks mit den Nerven der Extremitäten unversehrt. Der untere Theil des Rückenmarks erhielt nun kein Blut aus dem Rumpfe, während er auf die Extremitäten noch durch seine Nerven wirken konnte. Wurde salpetersaures Strychnin unter die Haut des Frosches gebracht, so erfolgten tetanische Krämpfe in der vordern, nicht aber in der hintern Hälfte, woraus der Schluss gezogen wurde, dass das Gift zunächst auf das Rückenmark selbst wirken müsse, um Erscheinungen hervorzubringen. Ferner wurde die Frage gestellt, ob die Reizempfänglichkeit des Rückenmarkes sich so steigere, dass ohne alle Veränderung in den centripetalen Nerven gewöhnliche Reize schon Krampfanfälle bewirken. Wurden nach Eröffnung des Rückgrathes die hintern Wurzeln der Nerven der Hinterbeine durchschnitten, und darauf der Frosch durchschnitten, so stellten sich auch in den Hinterbeinen heftige tetanische Krämpfe ein. War nach Durchschneidung der hintern Wurzeln der Nerven der Hinterbeine das Rückenmark oberhalb des Abgangs der Nerven durchschnitten worden, so blieben in der hintern Körperhälfte die Krampfanfälle aus, woraus gefolgert wird, dass die centripetalen Nerven zur Erzeugung der Krämpfe mitwirken, indem sie vom Rückenmark aus selbst eine Steigerung ihrer Reizempfänglichkeit erfahren. Das Strychnin tilgte übrigens örtlich auf die Nerven gebracht, gleichwie das Opium örtlich die Reizbarkeit, aber viel langsamer.

*) R. D. Grainger, observations on the structure and functions of the spinal cord. London, 1837. 8.

Berthold's Untersuchungen über den Winterschlaf des Haselschläfers Myoxus avellanarius (Müll. Arch. 63.) weichen in mehreren Puncten von den frühern Beobachtungen ab. Die Thiere verfallen in Schlaf, sie mögen sich draussen im Freien oder in einem geheitzten Zimmer befinden; der Schlaf ist in der Kälte nur tiefer und die Thiere bleiben im warmen Zimmer länger wach. Im erstern Falle beginnt der Schlaf schon im October, im letztern erwachen sie täglich auf einige Zeit, gegen die Mitte Decembers aber wird der Schlaf immer anhaltender und tiefer, so dass sie vor Mitte März entweder gar nicht oder nur höchst selten erwachen. Findet Erwachen statt, so geschicht es gegen Abend oder zur Nachtzeit. Sie sind also auch hierin Nachtthiere. Jüngere Thiere schlafen später. Ist die äussere Temperatur im Zunehmen begriffen, so steigt sie in dem Thiere nicht so schnell. Die Temperatur der Thiere erhält sich über 0, wenn die äussere Temperatur tiefer ist, bei sehr starken Kältegraden sinkt ihre Temperatur unter 0, dann sterben sie. Die Ursache des Winterschlafes ist nicht die äussere Kälte, noch Nahrungsmangel, auch nicht das Unvermögen, bei äusserer Kälte die eigene Temperatur erhalten zu können, sondern ein allgemeiner, mit dem Jahreswechsel im Zusammenhange stehender Mangel an Lebensenergie, wie beim Mausern, Wandern.

Ueber den Einfluss der Nerven auf die Circulation des Blutes und die Bewegung des Herzens E. Brüner de singularum nervi sympathici partium vi in cor diss. Berol. 1836. 8. Urech de vi et effectu quem nervorum cerebrospinalium et sympathicorum sectio in sanguinis circulationem et in resorptionem habeat. Turici. 1837. 8.

Auch das gegenwärtige Jahr lieferte Untersuchungen über die Nerven des Geschmacks. Für den Lehrsatz, dass der Glossopharyngeus Geschmacksnerv sei, führt R. Wagner an, 1) dass nach Versuchen mit verschiedenen Substanzen dieselben bei gehöriger Vorsicht nur an dem hintern Theile der Zunge, und auf den papillae vallatae (der Ausbreitung des Glossopharyngeus) Geschmacksempfindung hervorrufen; diese Geschmacksempfindung steht an den verschiedenen Stellen der Zunge hinsichtlich ihrer Intensität im umgekehrten Verhältnisse zur Tastempfindung derselben. 2) Nach Beobachtungen aus der vergleichenden Anatomie stellt sich eine Parallele zwischen den verschiedenen Nahrungs- und Geschmacksinstincten der Thiere und ihren papillae vallatae auf. Ausserdem führt W. die auffallend stärkere Entwickelung des Glossopharyngeus bei den Vögeln für die Ansicht an. Endlich 3) dass nach der Analogie der übrigen Sinnesorgane als ein besonderer Geschmacksnerve der Glossopharyngeus neben

den sensibeln und Bewegungsnerven der Zunge, Lingualis und Hypoglossus, zu stellen sei. Froriep's Notizen. N. 76.

Mechanische oder chemische Reizung des N. glossopharyngeus vor dem Abgang der rami pharyngei bewirkt nach Reid Zuckungen im Schlunde und obern Theile des Gesichts. Diese Zuckungen sollen auf einer Reflexion, die durch das Centralnervensystem vermittelt ist, beruhen. Mechanische oder chemische Reizung des Nerven unmittelbar nach der Tödtung des Thieres führe keine Muskelcontractionen herbei, wenn man ihn von dem ram. pharyng. des Vagus isolirt hält (?). Der Geschmack ist scharf genug nach der vollkommenen Durchschneidung des Glossoph. auf beiden Seiten, um das Thier bittere Substanzen erkennen zu lassen. Wahrscheinlich nimmt er mit andern Nerven an der Geschmacksfunction Theil, aber er ist gewiss nicht besonderer Nerv dieses Sinnes.

Nervus vagus. Nach 30 Versuchen ist das Kneifen, Durchschneiden, selbst Anspannen dieses Nerven fast stets von schweren Leiden gefolgt. Wenn der Stamm des Vagus mit der Pinzette wenige Augenblicke comprimirt wurde, so erfolgten in einigen Fällen starke Respirationsbewegungen mit Angst, aber keiner Tendenz zum Husten.

Ram. pharyng. nerv. vagi. Nach 17 Versuchen an Hunden schliesst der Verf., dass dieser der Bewegungsnerv der Constrictores pharyngis, des stylopharyngeus und der Gaumenmuskeln (?) sei; und dass die Gefühlsfäden dieses Nerven verhältnissmässig gering seien, wenn sie vorhanden sind. Die Durchschneidung des ram. pharyng. des Vagus hatte bedeutende Schlingbeschwerden zur Folge, bei der das Futter durch den grösseren Hintertheil des Pharynx mittelst Zungenbewegungen, so wie vermittelst der Muskeln des Zungenbeins hindurch gezwungen zu werden schien.

Rami laryngei nerv. vagi. Bei galvanischem Reiz oder Kneifen des nerv. laryng. sup. zeigte sich keine Erweiterung oder Verengerung der Glottis. Man sah stets Zuckungen des Musc. crico-thyreoideus. Wurde der nerv. laryng. inf. gereizt, so folgten Erweiterung und Verengerung der Glottis. Zuweilen waren die Bewegungen sehr stark ohne die Glottis zu erweitern, zuweilen waren die Cartil. arytaenoid. genähert. Der Vf. schliesst, dass alle Muskeln der Stimmknorpel von dem nerv. recurrens versorgt werden. London med. gaz. Sept. 1837.

Viele Substanzen erregen nicht denselben Geschmack in allen Theilen, welche Geschmackssinn besitzen, wie bereits Horn zeigte, und jetzt wieder durch Guyot und Admirault bewiesen wird. Einige Körper, und vorzüglich Salze, zeigen das merkwürdige Factum, dass das Gefühl, welches sie

im vordern Theile der Zunge hervorbringen, sehr verschieden von dem an dem hintern Theile ist. So ist Kali aceticum, welches vorn einen brennend sauren Geschmack erregt, hinten im Munde bitter und ekelerregend, indem die beissende Säure verschwunden ist. Magnesia sulphurica, vorn mässig sauer und salzig, erregt hinten einen intensiv bittern Geschmack. Bleiessig, vorn beissend und zusammenziehend, schmeckt hinten wie Zucker. Alkalien verändern den Geschmack nicht. London med. Gazette. May. 1837.

Es giebt viele Menschen, welche die Farben aus einer angebornen Disposition der Retina schlecht unterscheiden. Eine Untersuchung von Seebeck (Poggendorff's Annal. 42.) lieferte folgende Resultate aus zahlreichen Beobachtungen. Ausser solchen Personen, welche in der Bestimmung der Farben Schwierigkeit finden, ohne jedoch ungleiche Farben für gleich zu halten, kommen nicht selten solche vor, die bald in höherm, bald in geringerm Maasse, gewiss ganz ungleiche Farben mit einander verwechseln. Aber nicht bloss in Beziehung auf die Stärke, sondern auch in Beziehung auf die Art dieser Verwechselungen sind Unterschiede bemerkbar. In der letzten Beziehung zerfallen die von Seebeck untersuchten Individuen, kleinere Verschiedenheiten nicht gerechnet, in zwei Klassen. Zur ersten Klasse gehören die Fälle, welche zwar in Beziehung auf den Grad der Verwechselungen ziemlich beträchtliche, aber in Beziehung auf die Art derselben nur unbedeutende Verschiedenheiten zeigen. Folgende Farben werden bei diesen leicht verwechselt:

Helles Orange und reines Gelb,
Gesättigtes Orange, helles Gelblich- oder Bräunlichgrün und Gelbbraun,
Reines Hellgrün, Graubraun und Fleischfarb,
Rosenroth, Grün (mehr bläulich als gelblich) und Grau.
Carmoisin, Dunkelgrün und Haarbraun,
Bläulich Grün und unreines Violet,
Lila und Blaugrau,
Himmelblau, Graublau und Graulila.

Diese Menschen haben einen sehr mangelhaften Sinn für den specifischen Eindruck aller Farben überhaupt, am unvollkommensten ist er für das Roth, und für das complementäre Grün, indem sie diese beiden Farben vom Grau wenig oder gar nicht unterscheiden; nächstdem für das Blau, das sie vom Grau ziemlich unvollkommen unterscheiden; am meisten pflegt ihr Sinn für das Eigenthümliche des Gelb empfindlich zu sein, doch ist ihnen auch diese Farbe viel weniger vom Farblosen verschieden, als dies beim normalen Auge der Fall ist.

Die zur zweiten Klasse gehörigen erkennen Gelb noch

am besten, sie unterscheiden Roth etwas besser, Blau etwas weniger vom Farblosen, vorzüglich aber Roth vom Blau viel unvollkommener, als die erste Klasse. Die von ihnen verwechselten Farben sind folgende:

Hell Orange, Grünlichgelb, Bräunlichgelb und reines Gelb,
Lebhaft Orange, Gelbbraun und Grasgrün,
Ziegelroth, Rostbraun und dunkel Olivengrün,
Zinnoberroth und Dunkelbraun,
Dunkel Carminroth und schwärzlich Blaugrün,
Fleischroth, Graubraun und Bläulichgrün,
Mattes Bläulichgrün und Grau (etwas bräunlich),
Unreines Rosa (etwas gelblich), und reines Grau,
Rosenroth, Lila, Himmelblau und Grau (etwas ins Lila fallend),
Carmoisin und Violet,
Dunkelviolet und Dunkelblau.

Sie haben, was bei der ersten Klasse nicht der Fall ist, nur eine geschwächte Empfindung von den wenigst brechbaren Strahlen.

Im vorigen Jahre hatten wir über Volkmann's Untersuchungen über die Richtungslinien des Sehens zu berichten. Dieser Gegenstand ist ferner von J. Mile bearbeitet worden. Poggend. Ann. Bd. XXXXII. Zwei sich deckende Lichtpuncte sieht man an einem und demselben Orte nur deswegen, weil man ihre Bilder an einer und derselben Stelle der Netzhaut fühlt. Da es viele zu einem Kegel ausgebreitete Strahlen giebt, so kann dieser oder jener Strahl vom Auge abgehalten werden, ohne dass die Endpuncte der zwei in der Cornea mit ihren Basen zusammenstossenden Lichtkegel, nämlich der Ausgangspunct oder Lichtpunct und der Vereinigungs- oder Bildpunct sich verrücken. Dies wird durch Versuche nachgewiesen, in welchen bloss mit einem Theile der Strahlen des Lichtkegels gesehen wird. Da man selbst dem mittlern Theil des Lichtkegels den Eintritt ins Auge verwehren kann, ohne das Sehen der Objecte an demselben Orte zu verhindern, so folgt, dass der Richtungsstrahl oder der mittlere Strahl des Kegels zur Bestimmung des Ortes der Bilder gar nicht nöthig ist. Richtungslinie des Sehens ist nichts wirkliches, sie ist eine gerade Linie, die nicht gefühlt wird, die man sich nur denkt als gezogen durch die Mitte der sich deckenden Gegenstände, und die im Auge gebeugt oder ungebeugt, je nachdem der auf sie fallende Strahl gebrochen oder ungebrochen im Auge fortgeht, zuletzt auf die Mitte der sich deckenden Bilder dieser Gegenstände fällt. Der Verf. beweist dann, dass die Richtungslinien nur auf die Corneanormalen fallen können, so dass ihr Kreuzungspunct in dem Mittelpunct

der Corneakrümmung liegen müsse. Dieser Kreuzungspunct liegt 3,3 Linien hinter dem vordersten Punct der Cornea, oder 1,7 vor dem Mittelpunct des Auges, oder fällt nur ein weniges vor das erste Drittel der Augenaxe. Aus dem Umstande, dass die Richtungslinien sich 1,7''' vor dem Mittelpunct des Augapfels kreuzen, folgt, dass, wenn das Auge sich um seinen wahren Mittelpunct dreht, keine fortwährende Deckung derselben Objecte stattfinden kann. Dieser Widerspruch liesse sich durch die Annahme heben, dass das Auge nicht um seinen Mittelpunct, sondern um den Kreuzungspunct der Richtungslinien sich drehe. Der Verf. zeigt nun durch Versuche mittelst einer eigenthümlichen Vorrichtung, die den Zweck hat den Drehungspunct des Auges zu bestimmen, dass die Augenkugel sich wirklich nur um ihren Mittelpunct drehe. Die Differenzen der Deckung der Objecte, die daraus folgen, werden nach dem Verfasser übersehen wegen der Beschränktheit der deutlichen Sehweite und der Beschränktheit des deutlichen Gesichtsfeldes. Die perpendiculär auf die Cornea fallenden Richtungslinien gehen ungebrochen bis zur Linse, sie werden hier, mit Ausnahme der Augenaxen-Richtungslinie, an den Linsenflächen gebrochen, aber unbedeutend und fallen fast auf dieselbe Stelle, als wenn sie ungebrochen fortgegangen wären. Immer aber drücken diese Linien nur die Beziehungen gewisser Puncte des Gesichtskreises zum Felde der Netzhaut aus. Denn wie der Verf. richtig bemerkt, die Netzhaut kann nicht den Gang oder das Woherkommen der Strahlen, sondern nur ihr Eintreffen an irgend einer Stelle fühlen.

Hierher gehören noch Palmedo de iride commentatio physiologica. Berol. 1837. 8.

Vidal de la physiologie de l'organe de l'ouie. Paris. 1837. 8.

H. Belfield Lefevre*) theilte Untersuchungen über den Tastsinn mit, sie enthalten ausser den allgemeinen Untersuchungen über die Natur des Tastsinns, auf welche wir verweisen, specielle Beobachtungen über die Vertheilung des Tastsinns über die Oberfläche des Körpers und die verschiedene Schärfe desselben in Beziehung auf räumliche Unterscheidung, Empfindung des Drucks und der Temperatur an verschiedenen Orten, und bestätigen die Beobachtungen von E. H. Weber über diesen Gegenstand.

Cagniard Latour untersuchte bei einem Menschen, an dem die Tracheotomie gemacht worden war, manometrisch den Druck, welchem die Luft in der Luftröhre während dem

*) Recherches sur la nature et la distribution et l'organe du sens tactile. Paris, 1837. 4.

Stimmgeben unterworfen ist. Dieser Druck hält einer Wassersäule von 16 Centimeter das Gleichgewicht, und beträgt ohngefähr die Hälfte des Druckes, der beim Spiel der Clarinette stattfindet. Derselbe erläuterte den Einfluss der obern Stimmbänder auf den Klang der Stimme. L'institut 212. Vgl. über die Physiologie der Stimme J. Müller's Physiologie. 2. 1. 1837. Strodtmann anat. Vorhalle zur Physiologie der Stimme und Sprachlaute.

Betrachtungen über die Einheit der Structur im Thierreiche, welche auf die neueren Arbeiten über Entwickelungsgeschichte gegründet sind, lieferte M. Barry. Edinb. new philos. Journ. Jan. 1837. Ueber die Einheit der Functionen der organisirten Wesen Carpenter. Ebendas. Juli.

Die generatio aequivoca fand in Schulze und Schwann ihre Untersucher. Die Versuche des erstern (Pogg. Ann.) sind folgende. Es wurde ein Gefäss mit destillirtem Wasser angefüllt, welches verschiedene organische Substanzen enthält, und das Gefäss mit einem Korke verschlossen, durch den zwei knieförmig gebogene Glasröhren führten; darauf wurde das Wasser gekocht, und während die Dämpfe aus den Röhren steigen, an jede der letztern ein Liebig'scher Apparat befestigt, von dem der eine concentrirte Schwefelsäure, der andere eine concentrirte Kalilösung enthielt; die Luft konnte leicht erneuert werden, alle in ihr etwa vorhandenen Keime mussten aber zerstört werden, da sie durch eine concentrirte Schwefelsäure geleitet wurden. Darauf wurde der Apparat in ein helles Fenster gesetzt, und daneben ein offenes Gefäss mit einer Infusion derselben organischen Subsanzen. In dem letztern kamen Infusorien zum Vorschein, während bei jenem nicht die Spur zu entdecken war.

Schwann's Versuche über denselben Gegenstand sind folgende: Wenn eine verschlossene Glaskugel, die mit atmosphärischer Luft gefüllt ist und ausserdem ein wenig einer Infusion von Muskelfleisch enthält, der Siedhitze des Wassers ausgesetzt wird, so findet nachher in der Flüssigkeit innerhalb mehrerer Monate keine Infusorienbildung und keine Fäulniss statt. Dies blieb sich gleich, wenn die Luft erneut wurde, wenn die neu hinzugefügte Luft vorher einer höhern Temperatur ausgesetzt war. Mittheil. aus den Verhandl. der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin 1837. Berlin, 1838. p. 9. Poggend. Ann. 41. p. 184.

Ueber die Saamenthierchen haben Wagner, Siebold, Donné und Dujardin beobachtet. In den Hörnern des Uterus der Ratte, am Anfang der Tuba, fanden sich Massen von Saamenthierchen wieder, dagegen keine in den Tuben und an den Ovarien. Bei Bastarden von Vögeln findet sich die specifi-

sche Form der Saamenthierchen nicht, sondern ihre Bildung ist abortiv. R. Wagner in Froriep's Notizen. No. 51. p. 99.

v. Siebold fand an den Saamenthierchen von Triton taeniatus, dass die von Andern für Flimmerbewegung gehaltene Erscheinung durch die Bewegung des spiralförmig gewundenen Schwanzendes dieser Thiere hervorgebracht wird. Diese Bewegungen des Schwanzendes und die des übrigen Theils sind unabhängig von einander. Froriep's Not. No. 40. p. 282.

Dujardin beweist die Existenz unregelmässiger Knoten an der Basis der Schwanzes und anhängender Fetzen an derselben Stelle, die zugleich mit den Saamenthierchen von ihrer Ursprungsquelle losgerissen zu sein scheinen. Die meisten Spermatozoen zeigen eine oblonge, unregelmässige Scheibe, die in der Mitte eingedrückt, und an der Insertionsstelle des Filaments unregelmässig angeschwollen ist, so wie das Filament selbst an seiner Basis unregelmässig verdickt und knotig ist. Diejenigen des Esels und Pferdes zeigten nur deutliche Knötchen an dem Filamente, aber keine unregelmässigen Fetzen. Bei denjenigen des indischen Schweines sieht man deutlich, dass der Discus ursprünglich adhärirt, und das Filament frei ist; diese Körperchen, anstatt einfach aus einem Discus und einem Filamento zu bestehen, besitzen aussen eine schleimige Umhüllung, die in Ammoniak lösbar ist, und die dazu dient, anfangs die Scheiben in regelmässigen Säulen in den Saamenkanälchen zu vereinigen. Beim Druck zwischen Glasplatten wird diese Hülle getrennt, und man sieht deutlich, dass sie weicher ist als der Nucleus. Das Filament ist $\frac{1}{16}$ Millimeter lang.

An den Körperchen aus dem Rogen der Fische, z. B. des Karpfen, unterscheidet man einen Schwanz, ein Filament von ungemeiner Dünnheit, welches als Organ zur Fortbewegung dient. Beobachtet man sie längere Zeit auf dem Glase, so sieht man, wie sie sich mit einem Theile ihres Körpers oder durch das Ende des Schwanzes an das Glas festhalten, und indem sie fortfahren sich zu bewegen, verlieren sie ihre Gestalt mehr und mehr. Mehrmals wurden eine Menge Saamenthierchen des Karpfen beobachtet, deren Schwanz am Ende und der Basis angeschwollen war. Ann. d. sc. nat. Tom VIII. p. 291. 297.

Nach Donné's Untersuchungen (l'institut 206.) leben die menschlichen Spermatozoen sehr gut im Blut, in der Milch, im Vaginal- und Uterinschleim fort, auch im syphilitischen Eiter und Schleimfluss. Sie sterben hingegen sehr schnell im Speichel, im Urin, im zu sauren Scheidenschleim und im zu alcalischen Uterinschleim.

Von Coste's systematischem Werke Embryogénie comparée

ist der erste Band erschienen. Paris, 1837. Er enthält die allgemeine Embryogenie und vom Speciellen die Embryogenie des Menschen, des Hundes, des Schaafes und des Kaninchens. Ueber die vornehmsten Thatsachen, deren Kenntniss wir dem Verdienst des Verf. verdanken, ist bereits in den vergangenen Jahren berichtet worden.

Der im Jahre 1837 ebenfalls erschienene zweite Theil von C. v. Baer's Werk über Entwickelungsgeschichte der Thiere enthält Vorlesungen über Zeugung und Entwickelung der organischen Körper, und dehnt sich über alle Classen der Vertebraten aus. Der Raum gestattet nicht, hier in die Fülle von Belehrung einzugehen, welche dieses Werk enthält, und ich verweise auf den letzten Theil des Handbuchs der Physiologie, worin die vielseitigen neuern Fortschritte dieses Theils der Wissenschaft zusammengestellt sind.

Nach Carus (M. Arch. 442.) Untersuchungen finden sich die wesentlichen Theile der Eier schon im kindlichen und fötalen Eierstock vor. Beim Neugebornen zeigten die in den Follikeln noch dicht umschlossenen Eierchen deutlich das Keimbläschen, eben so wie beim Kalbe. Bei einem $1\frac{1}{2}$jährigen Mädchen zeigten sich mehrere Folliculi bereits bis zur Breite von $1\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{2}'''$ vergrössert. Die Lebenskeime künftiger Individuen bilden sich also bereits vor der Geburt des weiblichen Individuums, so dass in der letzten Zeit der Schwangerschaft einer Frau mit einem Kinde weiblichen Geschlechts 3 Generationen von Menschen in einem Individuum existiren. Die Keime führen bis zur Befruchtung ein latentes Leben.

Wharton Jones (Philos. Transact. p. 339.) untersuchte die innern Geschlechtstheile eines Kaninchens, das zwei Tage nach der Befruchtung getödtet worden. Die Eier in den Tuben waren mit einer dicken gallertigen Lage umgeben, so dass sie im Durchmesser $\frac{1}{70}$ Zoll betrugen. Das Keimbläschen konnte nicht wahrgenommen werden. Dass diese Lage von gallertiger Substanz noch im Ovarium entsteht, wurde durch fernere Beobachtungen bewiesen. Bei einem Kaninchen, das 41 Stunden nach der Befruchtung untersucht wurde, fanden sich noch keine Eier in den Trompeten und im Uterus. An den Ovarien waren mehrere Graaf'sche Bläschen vorragend und mit Blut gefüllt. Am vorragendsten Puncte von jedem war eine kleine zitzenförmige Erhebung, worin das Eichen, welches bereits von der gelatinösen Substanz umgeben war, diese war nur weniger angeschwollen als in dem vorhergehenden Fall. Das Keimbläschen wurde nicht bemerkt. 48 Stunden nach der Befruchtung war das Verhalten dasselbe. Diese Substanz scheint dem Verf. vor der Befruchtung noch nicht als eigentliche Hülle vorhanden; es frägt sich indess, ob jene Lage nicht

die von Krause beschriebene Schicht ist. Ein sehr junges menschliches Ei stimmte darin überein, dass das Chorion mit einem gallertigen Zellgewebe gefüllt war, in welchem am einen Ende des Eies ein rundes Körperchen, die bläschenartige Keimhaut, eingebettet war. Das Chorion entsteht nach dem Verf. nicht aus der Dottermembran des Eies, sondern aus jener Lage (vgl. Krause). Sieben Tage nach der Befruchtung bildete die gelatinöse Schicht die einzige Hülle des Dotters, welcher nur eine bläschenförmige Keimhaut besass. Die Höhle der gelatinösen Schichte war viel grösser als die Keimhautblase, und an der innern Oberfläche der erstern sah der Verf. Spuren der Dotterhaut, die nach des Verf. Ansicht gleichwie in den Eiern der Eierleger verschwindet. In Hinsicht des Verschwindens des Keimbläschens vor der Befruchtung beobachtete der Verf. Folgendes bei Triton. Das Keimbläschen nähert sich mehr und mehr der Oberfläche des Dotters, bis es unter der Dotterhaut liegt. Die Haut des Bläschens ist nun sehr weich geworden und löst sich auf, und die enthaltene Flüssigkeit ergiesst sich in die Oberfläche des Dotters. Dadurch entsteht der Keim. Die Folgen der Befruchtung selbst zeigen sich zuerst nur in der Furchung des Dotters.

Ueber Krause's Beobachtungen siehe Jahresbericht. Archiv 1837. CXXXIX.

Eschricht untersuchte die Structur der Verbindung des Eies mit dem Uterus bei den Säugethieren *). Diese Abhandlung hat hauptsächlich zur Aufgabe, die Verschiedenheiten in der Bildung jener Verbindung beim Menschen und den Thieren auf einfache und übereinstimmende Verhältnisse zurückzuführen. Nach Vater und E. H. Weber liegen beim Menschen die Capilllargefässnetze des Fötus und die Capillargefässnetze der Mutter in den beiderseitigen Theilen der placenta nicht, wie bei den mehrsten Säugethieren, aneinander, sondern die ersteren, in den Placentarzotten enthalten, sind in die venösen, der Mutter angehörenden Sinus der placenta eingebettet. Eschricht hingegen hält es für noch nicht hinreichend ausgemacht, dass ein Capillargefässsystem zwischen den Arterien und Venen des mütterlichen Theiles der placenta fehle, und vertheidigt zufolge seiner Untersuchungen die Ansicht, dass auch beim Menschen die Capillargefässnetze des Fötus diejenigen der Mutter wie bei den Säugethieren berühren. Die ausführlichen Untersuchungen, auf welche sich Weber's Lehre gründet, sind nächstens zu erwarten. Es wird daher die weitere Bespre-

---

*) De organis quae respirationi et nutritioni foetus mammalium inserviunt. Hafn. 1837. 4.

chung des Gegenstandes bis dahin zu verschieben sein. Von ganz besonderem Interesse sind Eschricht's Beobachtungen über die Placentarverbindung des Delphins nach gelungenen Injectionen. Die Oberfläche des Chorions ist voller Runzeln und Zotten. Letztere sind durch Zwischenräume von ohngefähr einer halben Linie getrennt; sie haben nicht die Form von Falten wie bei den Schweinen, auch nicht von federigen Kegeln wie bei den Kühen, sondern sie bilden vielfach blumenkohlartig verzweigte, runde Massen, die auf dünnen Stielen aufsitzen. Daher sind sich die Kronen näher als die Basen. Die Zotten variiren an Grösse; die grössten sind gegen eine Linie lang und haben an der Krone gegen ½ Linie Durchmesser. Die Kronen der Zotten enthalten ein überaus schönes Capillargefässnetz. Auch die innere Oberfläche des Uterus ist runzelig, übrigens zellig, indem sie die Scheiden für die Zotten enthält. Die Oberflächen dieser Zellen sind von Capillargefässen bedeckt. Die placenta der Katze besteht aus sehr dünnen senkrechten, vielfach hin und her gewickelten und gefalteten Blättchen. Ist die placenta von der Mutter und vom Fötus aus mit verschiedenen Farben injicirt, so sieht das Innere der placenta ganz bunt aus. Bei genauerer Untersuchung zeigt sich, dass das bunte Ansehen davon herrührt, dass die dem Uterus angehörenden und die dem Fötus angehörenden Blättchen in einander geschoben sind, während die Capillargefässnetze der einen und andern Art ohne Verbindung durchaus diesen Blättern folgen. Die Blätter reichen durch die ganze Dicke der Placenta, und haben eine Länge von 2''', sie sind äusserst dünn, so dass ihr Durchmesser kaum den Durchmesser eines Blutkörperchens viel übertrifft. An beiden Rändern der Blättchen befindet sich ein stärkerer Gefässast. Eschricht beweist sodann, dass der Uterintheil der placenta der Katze eine von der Schleimhaut des Uterus ganz verschiedene Gefässhaut ist. Nach Ablösung dieses Theils mit der ganzen placenta zeigt sich die Schleimhaut des Uterus noch ganz, und die Gefässe erscheinen nur abgerissen. Bei diesen Thieren trennen sich die beiderseitigen Placenten nicht, wie bei den Wiederkäuern, sondern die placenta uterina wird mit abgestossen, wie beim Menschen. Beim Maulwurf liess sich am Rande der runden placenta, der Fötaltheil vom Uterintheil lösen, ersterer war zottig, letzterer durchlöchert. Bei der Ratte sah der Verf. nur eine der beiden Blasen, Allantois und Nabelblase, er deutet sie mit Cuvier für letztere. Sie ist an der Stelle, wo die placenta ansitzt, in ein Faltenlabyrinth gelegt. Die placenta selbst besteht aus ineinander geschobenen Uterin- und Fötalblättchen.

Die Glandulae utriculares fand er in grosser Anzahl im

Uterus des Delphinus phocaena; sie bilden eine ganze Schicht zwischen der Muskelhaut und der Schleimhaut des Uterus, und sind vielfach verzweigt. Die Cetaceen, Pachydermen und Wiederkäuer haben in ihrem Uterus diese Drüsen, welche einen vom Schleim verschiedenen Saft absondern, mit eigenen Venen versehen sind, und mit dem Chorion durch ihre Oeffnungen zusammenhängen, wo der Saft absorbirt und ins Blut des Fötus geführt wird *).

Nach einer vergleichenden Untersuchung zweier Amniosflüssigkeiten aus verschiedenen Perioden des Fötuslebens von C. Vogt (Müll. Arch. 69.) enthält der liquor amnii des Menschen:

	Amnios von 3½ Mon.	von 6 Mon.
Wasser	979,45	990,29
Alcoholextract mit milchs. Natron	3,69	0,34
Kochsalz	5,95	2,40
Eiweiss als Rückstand	10,77	6,67
Durch Kochen 9,45		
Schwefelsaurer und phosphorsaurer Kalk und Verlust	0,14	0,30
	1000,00	1000,00
Specif. Gewicht	1,0182	1,0092

Owen und Coste beschrieben die noch nicht beobachtete Allantoide des Kanguroo. Owen hatte früher den Fötus und die Eihäute eines Kanguroo beschrieben, dessen Gestation die Hälfte seiner gewöhnlichen Dauer (38 Tage) erreicht hatte. Die Eihäute bestanden in einem Amnion, einem Dottersack und einem sehr dünnen und nicht vasculösen Chorion. Die Allantoide und Placenta fehlten. Bei einem ältern Uterinfötus des Kanguroo, den Owen untersuchte, erstreckte sich der Nabelstrang 3 Linien über die Oberfläche des abdomens, und das Amnion bildete die Scheide desselben. Von da theilte sich der Strang in 2 Säcke, der eine, sehr gefässreich, war dem Dottersack wie in der ersten Beobachtung analog, und von den vasa omphalo-meseraica begleitet. Der zweite hatte nur ⅙ der Grösse des vorhergehenden, war birnförmig, zeigte zahlreiche Verzweigungen der Nabelgefässe und bildete eine wahre Allantois. Dieser Sack war aber nicht mit dem Uterus verbunden. London magazine of natural history, new series, Vol. I., p. 471. Ann. d. sc. nat. VII. 372. Dasselbe Ei ist auch von Coste beschrieben worden. Comptes rendus hebdomadaires etc. Fevr. 1838.

---

*) D. F. Eschricht. De organis, quae respirationi et nutritioni foetus mammalium inserviunt. Hafniae, 1837. 4.

Die im vorigen Jahre, CXXXXI., bereits angezeigten genauen Untersuchungen von Reichert über die Visceralbogen am Kopfe der Embrya, sind weiter fortgesetzt worden. Müll. Arch. p. 120. Dem Leser wird das Allgemeine erinnerlich sein. Mit Bezugnahme auf dieses geben wir hier den fernern Auszug. Die erste Visceralspalte wird in der That zum äussern Gehörgang verwandt und umgewandelt. Die zweite und dritte Spalte schwinden. Nach innen verwandelt sich die erste Spalte in das Cavum tympani und die Trompete. Das Gesicht bildet sich aus einem mittlern von der Stirn ausgehenden und einem seitlichen Theil, der vom obern Ende des ersten Visceralbogens ausgeht. Es giebt also ursprünglich einen mittlern und seitlichen Gesichtstheil, beide sind von einander getrennt. Aus dem obern Theile des ersten Visceralbogens bildet sich das Gaumengewölbe; zunächst sondert sich hier vom obern Theile des Visceralbogens die Bildungsmasse des Oberkiefers ab; dieser Theil des Visceralbogens ist dann vom untern durch eine Einknickung unterschieden. So entsteht zunächst der seitliche Gesichtstheil. Der mittlere entwickelt sich aus der Stirnkappe, diese ist dann nur seitlich von den Ursprüngen des ersten Visceralbogens umfasst. An diesem mittlern Vorsprung wird ein mittlerer und seitlicher Fortsatz unterschieden. Der mittlere ist Rathke's Nasenfortsatz der Stirnwand, der seitliche Reichert's seitlicher Stirnfortsatz. Die Furche zwischen beiden wird zur Nasenhöhle, die mittlere Portion entspricht der mittlern Nasendecke, die seitliche der seitlichen Nasendecke, aus der das Thränenbein wird. Mit der äussern tritt die Oberkieferbildungsmasse in Verbindung, dann vorwachsend auch mit dem Stirnnasenfortsatz. Am verlängerten Stirnfortsatz oder mittlern Nasenfortsatz der Stirnwand zeigt sich später die Substanz des obern Zwischenkiefers, welcher am untern Theil des Visceralbogens, aus dem sich der Unterkiefer bildet, ein Analogon hat, eine abgegliederte Portion, die der Vf. unteren Zwischenkiefer nennt. Durch die Entwickelung horizontaler Leisten an der obern Kiefermasse bildet sich der Gaumen. Die Leisten wachsen sich von den Seiten entgegen. Die oberste Portion desjenigen Theils des Visceralbogens, aus welchem sich die Oberkiefermasse bildet, entwickelt die Gaumenbeinmasse. Es ist wichtig zu sehen, dass der obere und untere Kieferapparat aus demselben sich einknickenden Visceralbogen entstehen. Aber es scheint sonderbar, dass der Zwischenkiefer nicht aus dieser Bildungsmasse, sondern aus dem Stirnfortsatz oder mittlern Gesichtsfortsatz des Schädelendes, und zwar zunächst aus der Grube zwischen den mittlern Nasenfortsätzen entspringen soll. Der Verf. ist jedoch nicht ganz bestimmt über diesen Punct. Er sagt: „Wollte man genau die Gegend bestim-

men, woher die Bildungsmasse für den obern Zwischenkiefer ihren Ursprung nimmt, so würde man in Verlegenheit gerathen. Denn obgleich man sie zuerst zwischen den Nasenfortsätzen auf der Stirnwand bemerkt, so kann sie doch auch sehr leicht ursprünglich aus den Nasenfortsätzen selbst und dem gleich daran stossenden Anfange des ersten Visceralbogens herkommen, und dort gleichsam ihre Wurzel haben." Die letztere Ansicht würde mir vom Gesichtspuncte der vergleichenden Anatomie einleuchtender sein. Zum obern Kieferapparat gehören nämlich jederseits vier hintereinander liegende Knochen, das os intermaxillare, maxillare, palatinum und pterygoideum seu palatinum posterius, welche sämmtlich Zähne tragen können, wovon einzelne aber bei verschiedenen Thieren zahnlos oder abortiv werden, wie das Gaumenbein und os pterygoideum des Menschen und der Säugethiere, die als besonderer Knochen entstehende ala interna processus pterygoidei, die bei mehreren Thieren den Gaumen nach hinten fortsetzt. Dann würde als eigentlicher Sinnentheil des Kopfes nur der mittlere vordere übrig bleiben, der sich an das Schädelende anschliesst, und bei den Plagiostomen auch mit dem Schädel ein Stück ausmacht, während der obere Kieferapparat davon getrennt ist. Indessen lassen sich auch vergleigleichend anatomische Gründe für die zweite Ansicht anführen. Denn der vomer, der doch jedenfalls aus der Mitte hervorkömmt, gehört auch in die allgemeine Kategorie der kieferartigen und zahntragenden Knochen, beim Menschen und den Säugethieren ist er abortiv, bei den Fischen und Batrachiern kann er Zähne tragen. Der Zwischenkiefer kann also leicht ein analoges Schicksal haben, und seine genesis von den übrigen Kiefergliedern verschieden sein. Hiefür scheint mir auch das pathologische Verhalten zu sprechen. Denn bei der Gaumenspalte, wo die Oberkiefer und Gaumenbeine beider Seiten sich nicht erreichen, werden der rechte und linke Zwischenkieferknochen nicht von einander getrennt, und statt mit ihren Oberkieferknochen verbunden auseinander zu weichen, bleiben sie in der Mitte zusammen, und die Spalte setzt sich mit vorn jederseits zwischen Oberkiefer und Zwischenkiefer fort, so dass der Zwischenkiefer mit den Schneidezähnen am vomer hängen bleibt. Aus der genesis des Gesichts lassen sich nicht allein die krankhafte Gaumenspalte und die angeborne Spalte zwischen Oberkiefer und Zwischenkiefer erklären, sondern sie scheint mir auch auf diejenigen angebornen Spalten ein Licht zu werfen, die zwischen os intermaxillare und Oberkiefer hinauf bis in die Augenhöhle gehen.

Allmählig entstehen in den Visceralbogen knorpelartige Streifen, aus dem zweiten und dritten Visceralbogen entsteht

auf diese Weise die Grundlage des Zungenbeins. Die Substanz des zweiten Visceralbogens zerfällt allmählig in 3 Stücke, wovon das obere an dem Kopfwirbel anliegende durch das Emporwachsen des Ohrlabyrinthes verdrängt wird und gänzlich verschwindet, auch das zweite in dem Labyrinth gleichsam vergraben wird. Das dritte längste wird bei den Säugethieren zum Suspensorium des Zungenbeins verwandt. Sein oberes Ende wird von der noch knorpeligen pars mastoidea des Schläfenbeins überdeckt, und verwächst dann mit derselben, um den äussern Theil des canalis Fallopiae bilden zu helfen. Daher kann man, ehe die wirkliche Verschmelzung vor sich gegangen, an dem Fallopischen Canale den Knorpel hinauf verfolgen, wo er als Eminentia papillaris in der Pauke endigt. Unten in dem Schlussstücke der Visceralbogen findet bei diesem Knorpel keine Vereinigung mit dem respectiven der andern Seite statt, sondern er trifft auf den knorpeligen Streifen im dritten Visceralbogen. Der primitive Zustand der Anlage des Suspensoriums ist bei allen Säugethieren und bei dem Menschen derselbe. Hernach treten individuelle Umbildungen ein. Beim Menschen verwandelt sich der grösste Theil in bandartige Masse, und wird ligamentum stilohyoideum. Nur das dem Fallopischen Canale einverleibte Stück verknöchert und bildet nach unten den processus stiloideus, nach oben die eminentia papillaris der Pauke. Der unterste Theil aber wird kleines Horn des Zungenbeins. Bei den meisten Säugethieren aber geht beinahe das ganze Suspensorium in Verknöcherung über, und nur eine kleine, dem Schläfenbeine zunächst liegende Abtheilung wird bandartig, und dient zur Befestigung am Schädel. Der übrige zerfällt, verknöchernd, in einzelne Stücke, drei bei den reissenden Thieren und Wiederkäuern, zwei bei den Einhufern. Die hinteren Hörner und der Körper des Zungenbeins bilden sich aus dem knorpeligen Streifen im dritten Visceralbogen. Von den 4 jederseits hier entstehenden Abtheilungen sind die beiden obern von sehr kurzem Bestande. Es bleiben also jederseits nur 2, im Ganzen 4 Abtheilungen. Von beiden verwachsen die mittlern beim Auftreten der Ossification zum Körper des Zungenbeins, die seitlichen werden hintere Hörner des Zungenbeins. Bei den Vögeln wird nicht aus dem zweiten, sondern aus dem dritten Visceralbogen das Suspensorium des Zungenbeins gebildet. Durch diese Beobachtung von Reichert erhält die im Jahresb. Arch. 1835. 53. besprochene Deutung des Zungenbeins der Vögel ihre festere Begründung, und man sieht ein, warum das Suspensorium der Vögel ganz andere Befestigungen als bei den Säugethieren hat, und bei mehreren Vögeln um das Hinterhaupt und den Scheitel bis zur Nase gehen kann. Der Körper des Zun-

genbeins der Vögel besteht, Reichert zufolge, aus 2 Theilen, aus dem eigentlichen Mittelstück und den Seitentheilen. Letztere sind die Ueberreste der beiden unteren Abtheilungen der knorpelartigen Streifen im zweiten Visceralbogen. Dieselben hatten nicht an der Knorpelbildung Theil genommen, sondern treten sogar weniger aus der umgebenden Bildungsmasse hervor, bis auf einen sehr kleinen Abschnitt in der Nähe des hintern Endes der Zunge. Späterhin verschwinden sie nun gänzlich, und nur das genannte untere Stückchen verknorpelt und verknöchert sogar bisweilen, die vorderen Hörner des Zungenbeins darstellend. Es ist der Fortsatz, auf welchen Dugès im Sinne der oben angeführten Deutung aufmerksam machte. Das Körperstück des Zungenbeins der Vögel unterscheidet sich von dem Körper des Zungenbeins der Säugethiere, dass es nicht aus 2 zusammengewachsenen seitlichen Stücken, sondern aus einfachen hintereinanderliegenden gebildet wird. Das früheste Rudiment wäre die erhabene Leiste in der Vereinigungslinie sämmtlicher Visceralbogen.

Die Bildungsmasse des ersten Visceralbogens entwickelt aus sich als speciellere Bildungen den obern Kieferapparat, den Unterkiefer und einen Theil der Gehörknöchelchen, nämlich Hammer nnd Ambos, die Bildungsmasse des zweiten Visceralbogens ausser dem Suspensorium des Zungenbeins noch den Steigbügel. Der Hammer verlängert sich beim Fötus der Säugethiere nach Meckel's Entdeckung an der innern Seite des Unterkiefers bis zur innern Seite des Kinns, und steht bogenförmig mit dem der andern Seite in Verbindung. Es wird sich daher ein Unterkieferbogen und zugleich ein Hammerbogen im ersten Visceralbogen bilden, Reichert zeigt, dass der letztere dem erstern vorausgeht. Verfolgt man die noch mehr unentwickelte obere Abtheilung des knorpelartigen Streifens im ersten Visceralbogen bis zu seiner Umbiegung nach unten, so trifft man auf eine lockere Stelle, woran eine derbere knorpelartige Bildungsmasse anstösst, nach einer zweiten lockern Stelle folgt die dritte längste, schon fast knorpelige Abtheilung, welche mit der der andern Seite zusammenkommt. Die erste nimmt keinen Antheil an der Bildung der Gehörknöchelchen, wohl aber die beiden andern, die bei der sehr unbedeutenden Länge der zweiten an der seitlichen Umbiegungsstelle des ersten Visceralbogens vor dem Labyrinth ihren Ursprung nehmen. Die kleinere ist die verhältnissmässig grosse Anlage des Amboses, die grössere mit der der andern Seite zusammenstossende ist die Anlage des Hammers in seiner eigenthümlichen fötalen Gestalt.

Er ist schon knorpelig, wenn noch keine Spur von festerer Masse in der Bildungssubstanz des Unterkiefers zu bemer-

ken ist. Nun beginnt der Unterkiefer sich zu individualisiren und seine härteren Gebilde auszuscheiden, und der Meckelsche Fortsatz des Hammers kommt an die innere Seite des ersten festern Rudimentes vom Unterkiefer zu liegen. Jener fängt an zu verkümmern, wenn der Unterkiefer schon zum grössten Theile ausgebildet und verknöchert ist. Der Trommelfellring bildet sich in der Bildungsmasse, welche in der ersten Visceralspalte sich zeigte, um den äussern Theil derselben, welcher zum äussern Gehörgang und Ohr, und den innern, welcher zu Pauke und Trompete sich ausbildet, zu trennen. Der Steigbügel entwickelt sich aus dem obern Ende des knorpeligen Streifens im zweiten Visceralbogen. Die früher angenommene Verbindung des vordern Zungenbeinhorns mit dem kurzen Fortsatz des Ambos wurde nicht bestätigt.

Meckel hatte bereits von seinem fötalen Fortsatz des Hammers erwähnt, dass bei Fischen, Amphibien und Vögeln ein völlig analoger, vom hintern Unterkieferstück in das andere dringender Knorpel sich findet. Der Knorpel ist bei Fischen leicht darstellbar. Bei diesen Thieren kommt es nicht zur Bildung des Hammers aus diesem Stück. Die Columella der Vögel entwickelt sich aus dem obern Ende des zweiten Visceralbogens wie der Steigbügel.

Bei den Vögeln nimmt auch ein dem Meckel'schen Knorpel analoges Stück des ersten Visceralbogens den knorpeligen Zustand an. Der über ihm liegende dritte Abschnitt entwickelt sich zum Quadratbein, wie bei den Säugethieren zum Ambos. Nach unten hin haben sich die Meckel'schen Knorpel verbunden. Hier liegt ein keilförmiges Schlusstück. Jetzt zeigt sich auch der Unterkiefer, wie bei den Säugethieren. Der Knorpel bleibt eine Zeit lang noch frei liegen, wird aber dann mit einem Male durch eine Knochenplatte so zugedeckt, dass der Meckel'sche Knorpel bis auf ein kleines oberes und unteres Stück in der knöchernen Höhle des Unterkiefers eingeschlossen liegt. Der oberste freie Theil bildet verknöchernd das Gelenk mit dem Quadratbein. Die Verknöcherung schreitet auch rasch in dem Ueberrest des Meckelschen Knorpels vor, die Knochensubstanz verwächst untrennbar mit dem Unterkiefer, oder wird auch wohl ganz resorbirt. Das Gelenkstück des Unterkiefers bleibt. Sobald der Meckelsche Fortsatz bei den Säugethieren sich zum Hammer umbilde, werde der Unterkiefer durch die Erzeugung eines Gelenkfortsatzes an das Schläfenbein befestigt. Bei den Vögeln finde eine solche Verwendung des Meckel'schen Knorpels nicht statt, und er trage daher auch im ausgebildeten Individuum den Unterkiefer. Wenn diese Ansicht richtig ist, so würde also Hammer der Säugethiere und os condyloideum des Unter-

kiefers der übrigen Thiere analog, und dann würden Ambos der Säugethiere und Quadratbein der übrigen Thiere analog sein. Bekanntlich betrachten Einige das Quadratbein als Analogon des Paukenbeins oder os tympanicum der Säugethiere, welches in einigen Fällen noch vom Trommelring verschieden erscheint (s. Arch. 1837. p. LXI.). Diese Ansicht des Verfassers scheint mir hier aus den von ihm aufgefundenen Thatsachen nicht exclusiv gefolgert werden zu können. Mit der Analogie der Entstehung des Amboses und des Quadratbeins scheint der Umstand nicht gut vereinbar, dass das Quadratbein der Schildkröten, Crocodile und Batrachier den Gelenkfortsatz des Schläfenbeins der Säugethiere nachahmt, und ein Theil des festen Schädels ist. In dieser Beziehung würden junge Embryonen aus diesen Ordnungen von Wichtigkeit sein. Da ferner die osteologischen Verhältnisse der nackten Amphibien die meiste Aehnlichkeit mit den Fischen haben, die Frösche aber Hammer und Ambos besitzen, so scheint das Quadratbein und das os condyloideum des Unterkiefers aus der Analogie der Gehörknöchelchen herauszutreten. Indessen hat der Verf. auch in seinem neuen Werke: Vergleichende Entwickelungsgeschichte des Kopfes des nackten Amphibien. Königsb. 1838, seine Ansicht weiter zu begründen Gelegenheit gehabt. Er beschreibt einen dem Meckel'schen Knorpel analogen Theil auch bei den Batrachiern, welcher Gelenktheil des Unterkiefers wird, so dass dieser Theil der Vergleichung gerechtfertigt erscheint, und das mit dem Trommelfell des Frosches verbundene Knorpelchen keine Analogie mit dem Hammer hätte, nun bliebe aber zu erklären, wie beim Frosch Ambos und Steigbügel neben dem Quadratbein bestehen können, wenn letzteres dem Ambos der Säugethiere analog ist. In dieser Hinsicht bemerkt der Verf., bei den Fröschen, wo sich Gehörknöchelchen vorfinden, sei die Lage derselben zwischen dem Quadratbein und dem Zungenbein-Suspensorium so eigenthümlich, dass sehr wahrscheinlich die oberste Abtheilung des zweiten Visceralbogens sich zu den Gehörknöchelchen metamorphosirt, wie bei den Säugethieren der Steigbügel gebildet wird. Ich muss gestehen, dass ich in dieser Hinsicht nicht überzeugt bin. Untersuchungen an Schildkröten und Crocodilen bleiben wünschenswerth. Diese verdienstlichen Untersuchungen bieten der vergleichenden Anatomie neue und willkommene Grundlagen aus der Entwickelungsgeschichte dar. Darum sind sie hier ausführlich ausgezogen.

Eine systematische Schrift über die Bildungsgeschichte des Rückenmarkssystems aus den vorhandenen Beobachtungen lieferte Girgensohn, Bildungsgeschichte des Rückenmarkssy-

stems mit Benutzung der allgemeinen Bildungsgeschichte. Riga und Leipzig. 1837. 8.

Ueber die Entwickelung der weiblichen Genitalien nach der ersten Formation handelt Hanuschke de genitalium evolutione in embryone feminco observata. Vratisl. 1837. 4. über die Entwickelung des äussern Ohres Seydel de genesi auris externae in hominibus. Lips. 1837. 8. Wir verweisen auf die Abhandlungen selbst.

Die Milch ist der Gegenstand genauer mikroskopischer Untersuchungen von Donné gewesen *). Die im Aether auflöslichen Milchkügelchen bilden die Butter, sie sind in der gesunden Milch von $\frac{1}{500}$—$\frac{1}{100}$ Millim. Diese Kügelchen haben nach Donné und Dujardin keine Structur, im Gegensatz der Ansichten von Raspail und Turpin. Das Colostrum zeichnet sich vor der Milch aus, dass es ausser einfachen Milchkügelchen auch solche, die durch eine klebrige Materie verbunden sind, und maulbeerförmige granulirte Körper enthält. Ammoniak zu Milch gesetzt, verändert ihre Consistenz nicht, mit Colostrum bildet es eine klebrige Flüssigkeit, die selbst gelatiniren kann. Colostrum ist alcalinisch wie gewöhnliche Milch.

Rathke lieferte neue wichtige Beiträge zur Entwickelungsgeschichte, namentlich der wirbellosen Thiere **). Beobachtet wurde die Entwickelung der Actinien, des Scorpions, von Lernaeopoda stellata, Bopyrus squillarum, Idotea Basteri, Ligia Brandtii, Janira Nordmanni, Amphithoe, Gammarus, Crangon, Palaemon, Eriphia spinifrons, Carcinus maenas. Bei den europäischen Scorpionen verhält sich der Eileiter während der Entwickelung des Embryon nicht, wie bei den grossen aussereuropäischen Arten. Bei dem tunesischen Scorpion entwickeln sich die Jungen zufolge meiner Beobachtung in langen Blindsäcken des Eierleiters, welche in ihrem angeschwollenen Theil den Rumpf des Scorpions enthalten, und in einen feinen langen dünnen Zipfel endigen. Bei den europäischen Scorpionen entwickeln sich die Eier in den Röhren des Eierleiters selbst, nicht aber in Blinddärmen derselben. Der von mir untersuchte Scorpion gehört, wie noch jetzt an dem Praeparat wegen der Zahl der Augen bestimmt werden kann, der Gattung Buthus Leach an, die von Rathke untersuchten europäischen Scorpione gehören hingegen der Gattung Scorpio im engern

---

*) Du lait et en particulier de celui des nourrices, considéré sous le rapport de ses bonnes et de ses mauvaises qualités nutritives et de ses altérations. Paris, 1837.

**) Zur Morphologie, Reisebemerkungen aus Taurien. Riga u. Leipz., 1837. 4.

Die Coenurus sprossen aus der Wand ihrer Blase, und junge Köpfe werden zwischen den alten beobachtet. Die Echinococcen bilden sich in kleinen Bläschen, welche an der innern Fläche der Mutterblasen ansitzen. Diese Bläschen enthalten feine körnige Masse. Die darin entstehenden jungen Köpfe hängen durch Stränge mit der innern Fläche des Bläschens zusammen. Die Hülle zerreisst, schrumpft zusammen, indem sie sich umstülpt, und die Echinococcen wenden sich nach aussen, so dass sie auf der äussern Oberfläche mit ihren Strängen aufsitzen. Vergl. den Jahresber. Archiv 1836. CVII. (Ich habe auch Bläschen mit aussen aufsitzenden Echinococcen gesehen, die noch ganz waren, ob exogene und endogene Entwickelung zugleich?). Die Cercarien haben einen gabeligen blinden Darm und eine Mündung eines gabeligen Auswurfsorgans, wie die Trematoden, diese Oeffnung liegt an dem dem Munde entgegengesetzten Ende. Der Schwanz hängt durch die Oeffnung dieses Organes mit dem Leib zusammen, und verhindert dadurch die Entleerung; nach dem Ablösen des Schwanzes entleert sich der Inhalt, wasserhelle Bläschen, durch die peristaltischen Bewegungen des Organs. Die Cercarien entwickeln sich aus Keimkörnern, die aber weder im Leibe noch Schwanze der Cercarien sich ausbilden. Jede Cercarienart entsteht aus einer eigenthümlichen Art von Keimschläuchen. Diese sind freie Körper, besitzen zuweilen eine Art selbstständiges Leben, manchmal sogar Mund und Darm. Cercaria armata Sieb. entwickelt sich in überall geschlossenen Schläuchen ohne Mund und Darm, C. furcata geht aus Keimschläuchen hervor, welche sich peristaltisch bewegen, ohne Mund und Darm. C. echinata S. bildet sich in den bekannten Bojanus'schen Würmern. Auch die Keimschläuche der C. ephemera haben Maul, Schlundkopf und Blinddarm, er enthält Theile des körnigen braunen Parenchyms der Leber von Planorbis cornea. Die Keimkörner der Cercarien liegen innerhalb der Höhle des Schlauches, wo ein Darm vorhanden ist, zwischen diesem und der Körperwand. Hier finden sich die Cercarien in den verschiedensten Graden der Entwickelung. Die Keimschläuche der Cercaria ephemera und echinata bringen nach v. Siebold's Entdeckung neben Cercarien auch junge Keimschläuche hervor. Sind die Cercarien aus ihren Schläuchen befreit und vollständig ausgebildet, so entledigen sie sich ihres Schwanzes, und umgeben ihren Körper mit einer eigenen Hülle, eine Art Verpuppung. Die abgelösten Schwänze bewegen sich anfangs,

Zweite Auflage, mit Beiträgen von Rathke, v. Siebold und Valentin. Leipz., 1837. p. 183—213.

erstarren allmählig, schnüren sich an mehreren Stellen ein und zerfallen in runde und ovale Körperchen, die dann zwischen den übrigen Cercarien und Keimschläuchen lose herumtreiben. Der Leib der Cercaria ephemera zieht sich bei der Verpuppung zu einem runden Körper zusammen, und schwitzt einen klebrigen Saft aus, der eine Schale um die Cercaria bildet. Die Leiber der verpuppten Thiere leben noch sehr lange fort, v. Siebold konnte sie bis 10 Wochen unter Wasser beobachten, sie äussern träge Bewegungen. Nach dem Absterben verlieren sich die Umrisse des Leibes, und es bleibt in der Hülse eine gestaltlose braunkörnige Masse. Die Verpuppung der C. armata geschieht durch eine wirkliche Häutung. Es wurden einzelne schon verpuppte Cercarien in Keimschläuchen beobachtet. Distoma duplicatum entwickelt sich in leblosen Keimschläuchen zu 2—6 Individuen aus Keimkörnern, auch der Bucephalus polymorphus entsteht nach Art der Cercarien aus Keimkörnern und langen, oft verästelten Keimschläuchen. (Sollten hier getrennte Geschlechter sein und die Keimschläuche als weibliche, die Cercarien als männliche Individuen einer und derselben Species betrachtet werden können, wovon die erstern daher beiderlei Keime entwickeln, die letztern keimlos sterben, oder sind die Keimschläuche fructificirende Individuen, die Cercarien geschlechtslose Individuen? dann kann das Thier hermaphroditisch sein, wie die Trematoden sonst sind. Bei den Polypen giebt es Analogieen, dass sich Individuen in Keimstöcke umbilden. Bei Monostomum mutabile scheint in den Embryonen schon eine Art Metamorphose, Verpuppung und Gestaltveränderung nach dem Typus der Keimschläuche vorzukommen.) Die Leibeshöhle der Echinorhynchen enthält freie Eier und selbst lose Eierstöcke in sich, rundliche Scheiben, ihr Parenchym enthält Eier von ähnlicher Beschaffenheit wie die freien. Das Keimbläschen fehlt in den ovalen Eiern, die 3 Hüllen haben. Zur Ausleerung der Eier dient eine musculöse, frei in die Leibeshöhle ragende Röhre, welche durch ein Band in ihrer Lage erhalten wird, und an ihrem Abdominalende einen Trichter besitzt. Die Ovarien sprossen vielleicht aus dem Ligamente hervor. Das röhrenförmige Ligament des E. tereticollis enthielt lose Ovarien. Die Eier der Cestoiden sind sehr verschieden gestaltet, und besitzen bald nur eine, bald 2 oder selbst 3—4 Hüllen. In Hinsicht der merkwürdigen Verschiedenheiten muss ich auf die Abhandlung verweisen. Ein Keimbläschen konnte nicht beobachtet werden. Die Embryonen der Cestoiden, an denen sich anfangs weder Kopf noch Hals noch Gliederung erkennen lässt, haben regelmässig 6 kleine Hacken, selbst Bothriocephalen, die im

Verzeichniss der Schriftsteller,

deren Werke oder Abhandlungen im Jahresbericht genannt werden.

(Die arabischen Zahlen des Registers beziehen sich auf die römischen des Textes.)

Sinne an. Diese anatomischen Unterschiede rechtfertigen die Aufstellung jener Gattungen. Was in jenem langen blinden Zipfel der Blinddärme des Eierleiters der Buthus, der den Rumpf und Schwanz des jungen Scorpions jedenfalls nicht enthält, enthalten ist, ist mir auch jetzt nicht zu ermitteln geglückt, da die Theile im Weingeist ganz erhärtet sind, und bei dem Versuch einer nähern Zergliederung jetzt zerbröckeln. Bei der frühern Untersuchung schien dieser Zipfel einen Fortsatz des Scorpions zu enthalten. Nach Rathke's Untersuchungen bildet sich der Schwanz des Scorpions am frühesten aus, die Bauchwand entsteht, wie bei den Articulaten überhaupt, früher als die übrigen Wände. Aus dem Dottersack entstehen Darm und Leber. Bei einigen Crustaceen nimmt das Ei, während der Embryo sich ausbildet, nicht an Umfang zu, wohl aber bei Arten, die ihre Eier in einer besondern Bruthöhle tragen, wie Amphipoden und Isopoden, aber auch die Eier der Crangon und Palaemon nehmen an Grösse zu. Im erstern Fall mag der Dotter aus der Bruthöhle Stoff aufnehmen, im zweiten durch Imbibition mit Meerwasser sich ausdehnen. Der Dotter zeigt übrigens selbst Zeichen von Lebensthätigkeit durch auf seiner Oberfläche entstehende Furchungen. Das Schleimblatt der Keimhaut umwächst bei allen Crustaceen den Dotter völlig. Der so gebildete Sack zieht sich bei einigen, wie bei den Lernaeen und Entomostraken, einfach zum Rohr aus. Bei den Bopyrus entstehen seitliche Aussackungen daran, während der mittlere Theil Rohr wird. Bei den meisten Isopoden und Amphipoden entsteht jederseits aus dem Sack des Schleimblatts eine blinde Aussackung, die einen grossen Theil des Dotters in sich aufnimmt. Bei den Decapoden entstehen die Verlängerungen des Dottersacks zum Rohr nicht in der verlängerten Achse des Schlauches, sondern nahe bei einander unten, der Dottersack erscheint dann als Anhang des Darms allmählig verschrumpfend. Die blinden Aussackungen des Schleimblattes werden bei den Decapoden zur Leber, und es dringt nichts vom Dotter in diese Säcke, bei den übrigen Crustaceen, bei denen Dottersäcke entstehen, enthalten sie Dottersubstanz, und werden später zum sogenannten Fettkörper. Die in den Säkken der Amphipoden und Isopoden enthaltene Dottermasse ist feinkörniger und anders gefärbt als die im Darmkanal enthaltene. In Hinsicht der übrigen lehrreichen Schlussfolgen in Beziehung auf den gemeinsamen Plan der Glieder der Articulata aus den Thatsachen der Entwickelungsgeschichte verweise ich auf die Abhandlung, die wegen der Menge der beobachteten Facta sich nicht zum Auszuge in unserm summarischen Bericht eignet. Von den Vertebraten hat Rathke hier die Entwickelungsgeschichte der Syngnathen innerhalb ihrer Brut-

höhle geliefert. Welchem Geschlecht diese Bruthöhle angehört, ist auch jetzt noch nicht sicher festgestellt. Die Schwimmblase entwickelt sich, wie v. Bär bereits bei den Cyprinen fand, als Blindsack das Darms, und die Verbindung geht hernach ein. Der Nabelsack wird bei diesen Fischen, wie bei den Batrachiern, ganz in die Bauchwände verwandt. Der darin enthaltene Dottersack verliert seine Verbindung mit dem Darm, und, innerhalb der Bauchhöhle aufgenommen, vergeht er endlich selbst. Das Gekröse, das später fehlt, war beim Embryon vorhanden, so wird es bei allen Thieren sein, die im erwachsenen Zustande kein Gekröse haben.

Serres (ann. d. sc. nat.) stellte comparative Betrachtungen an über die Formel, welche die Organisation oder das Verhältniss der Organsysteme der Mollusken darbietet, und liefert eine ideelle Parallele zwischen dem Fötus der Wirbelthiere und den Mollusken, die er gleichsam als permanente Embryonen der Wirbelthiere ansicht. In Hinsicht des Einzelnen müssen wir auf die aufgestellten Lehrsätze verweisen.

Sehr ergiebig waren die Untersuchungen über die Entwikkelung der Mollusken von Dugès, Jacquemin, Dumortier, Laurent, Vanbeneden u. Windischmann. Dugès beobachtete die Entwickelung der Sepien. Die äussere Haut der Eier, fast 1''' dick, ist von der Consistenz erweichten Caoutchoucs, und besteht aus einer Menge schwach aneinander geklebter Lagen, die grösstentheils nur durch die Umrollung einer einzigen Lamelle hervergebracht zu sein scheinen. Die innerste Lage ist ebenfalls braun, lederartig, wenn auch sehr dünn, und löst sich leicht von den übrigen los; sie bedeckt unmittelbar eine durchsichtige, zähe, geléeartige Masse, den Dotter. Ob in einer frühern Periode ein Albumen vorhanden sei, ist ungewiss, wahrscheinlich verschwindet es sehr früh. Eine durchsichtige, weissliche, ziemlich dicke, wenig consistente Membran bekleidet genau den Dotter, in oder unter welcher sich der Embryo entwickelt, Keimhaut?

Der Embryo zeigte sich constant als eine dicke, weisse Lage, in einem Theil der Keimhaut. Durch ein- oder zweitägige Maceration der Eier in Weingeist wird der Dotter halb coagulirt, und kann so entfernt werden, wobei die Keimhaut an der äussern Umgebung sitzen bleibt. Hierauf sieht man den mattweissen, ganz regelmässigen Embryo. Die vordern Theile des Embryo zeigen sich entwickelter als die hintern. Von der letztern Seite sieht man eine Querfalte, der Anfang des Mantels oder des Sacks, der später die Kiemen umhüllt. Diese Kiemen, statt wie bei den erwachsenen verborgen zu liegen, hängen frei herab. Rechts und links, mehr nach vorn, zeigte sich eine lange, flügelförmige Ausdehnung, welche von

dem Ursprunge der Arme durch einen Einschnitt getrennt ist; es ist dies die eine Hälfte des Trichters, der sich schliesst, wenn der Embryo stärker wird. Vor derselben liegt eine Halbkrone, von den 10 Armen gebildet, unter denen sich schon die beiden längeren auszeich- nen. Zwischen dem langen Arm und dem Flügel des künftigen Trichters zeigt sich das ungefärbte Auge.

Am vordern von den Armen bekränzten Theile zeigt sich eine grosse Vertiefung, welche an der Bauchseite von einem Wulst begrenzt ist, auf den die langen Arme folgen. In diese Vertiefung begiebt sich der Dottergang, welcher bis in den Unterleib dringt. Durch die halbdurchsichtigen Wände dieser Höhle sieht man die zukünftigen Magen, und eine dünnere Stelle deutet den zukünftigen After an. Der Wulst, welcher die Nabelöffnung umgiebt, ist undurchsichtig; aber an der Bauchseite zeigt er eine durchsichtige, dreieckige Nath, die die frühere Trennung der Seitentheile bezeichnet. Auf der Rückenseite der grossen Oeffnung sieht man einen gestielten, birnförmigen Körper — Mundtheil. Der Darmnabel befindet sich demnach, wie schon früher mehrfach beobachtet worden, am Oesophagus. Diese Durchbohrung findet parallel mit dem Oesophagus statt. Bei älteren Individuen, wenn sich die Halbkrone der Arme vervollständigt, ist die Fortsetzung des Dotters noch mehr inwendig verborgen, und mehr eingeschnürt in dem Kranze, in dessen Mitte er eindringt, indem er den Oesophagus begleitet.

Das Gehirn und der Rücken bilden sich am frühesten aus, bald darauf schlägt sich der ganze Umfang des Blatts des Embryo gegen den Dotter zurück, und zwar allmählig von hinten nach vorn und von einer Seite zur andern, so dass zuletzt der Embryo sich erheben und auf dem Dotter zu schweben scheint, indem er nur mit seinem Kopfe sich an denselben befestigt. Vor und hinter dem Dotter bildet sich der Mantel: von einer Seite zur andern die Bauchwände und Ganglia infraoesophagea, welche die Einschnürung des Dotters umgeben, von dem ein Theil den Darmkanal bildet. Jetzt vereinigen sich die Basen der beiden langen Arme, später auch die beiden untersten kurzen Arme, und zugleich vereinigen sich die Hälften des Trichters. Zuletzt obliterirt der Stiel oder Dottergang, von dem Annulus oesophageus umgeben. Später bildet sich ein Nabel, der an einer ganz andern Stelle als bei den Vertebraten und den meisten Evertebraten liegt. Der Dotter geht durch den Annulus oesoph. parallel mit dem Oesophagus. Ann. d. c. nat. VIII., pag. 107.

Ueber die Entwickelung der Gasteropoden arbeiteten Jacquemin, Laurent, Dujardin, Dumortier, Van Bene-

den und Windischmann. Die Untersuchungen von Jacquemin, welche schon im Jahre 1836 der Academie zu Paris mitgetheilt wurden, und in den Nov. acta nat. cur. T. 18. p. 2. 1838 erschienen sind, enthalten die Entwickelungsgeschichte der Planorbis cornea. Indem ich auf das Detail über die Formveränderungen des Keims, die Entwickelung der Wimperbewegung und die Entstehung der einzelnen Organe verweise, beschränke ich mich darauf, das wichtige Factum hervorzuheben, welches auch in den Untersuchungen von Laurent, Van Beneden und Windischmann wiederkehrt, dass die Dotterkugel (Dottersack) selbst Contractionsbewegungen zeigt.

Die Keimhaut der Gasteropoden ist nach Laurent (l'inst. 198. p. 62.) eine Blase, in welcher runde, von einer durchsichtigen Schicht umgebene Körner agglomerirt sind. Die ganze äussere Schichte, die das Aeussere der Blase und das Rudiment des Schwanzes bildet, repräsentirt ursprünglich die Haut der Mollusken. Die Kügelchen dehnen sich in Zellen aus, und diese legen sich in eine Schichte von Zellen, die eine durchsichtige Flüssigkeit, Dottersubstanz, einschliesst. Kurz nach dem Erscheinen des Schwanzes sieht man die Tentakeln unter der Blase, das Schild darüber. Die Blase, welche sich in einen langen Stiel verlängert, ist als das Analogon des Nabelbläschens anzusehen. Der Stiel geht in den Darm über gegen die Verbindung des hintern Drittheils mit den zwei andern Drittheilen des Darms. Während der Drehung des Embryo durch die Wimpern contrahiren und erweitern sich Blase und Schwanz abwechselnd. Während der Ausdehnung dieser Organe sieht man im Gewebe des Schwanzes und im Gewebe der äussern Schichte des Dottersacks Blutkörperchen. Diese Körperchen oscilliren bloss im Gewebe ohne Gefässe. Die Reticulation des Dottersacks rührt von der sechseckigen Form der Zellen her, welche seine innere Schichte bilden. Der Verf. sieht den Dottersack und den Schwanz zugleich als Athemorgane an. Der Lungensack ist ursprünglich nichts anders als die Anschwellung des hintern Endes des Darmcanals.

Die Embryonen von Limax-Eiern, die erst seit kurz gelegt sind, hatten nach Dujardin (l'inst. 219. p. 307.) 6—8 durchsichtige rundliche Verlängerungen, die sich bewegten und ihre Form veränderten.

Der Embryon der Gasteropoden erscheint nach Dumortier anfangs in der Gestalt eines Schleimkügelchens an der Wand des Eies. Während der ersten Tage untergeht er verschiedene Formveränderungen: es ist die erste oder Keimperiode. Darauf beginnt das Embryoleben; der Fötus erhält eine Rotationsbewegung und dreht sich langsam um seine Axe. Bald

erwachsenen Zustande unbewaffnet sind. Die Eier der Trematoden besitzen ein Keimbläschen, sein Inhalt besteht aus vielen kleinen hellen Bläschen, die wieder ein Kernbläschen enthalten. Die Eihülle ist einfach. Bei der Entwickelung verwandelt sich die körnige Dottermasse in grössere helle Blasen, unter welchen das Keimbläschen zuletzt ununterscheidbar sich verliert. Die Blasen drängen sich zusammen und bilden das Embryon. Die Embryonen mehrerer Trematoden zeigen Wimperbewegung, welche auch Dujardin beobachtete (ann. d. sc. nat. VIII. p. 301.). Auch in dieser Ordnung sind die Jungen den erwachsenen Thieren sehr unähnlich, wie auch Dujardin bei den Distomen sah. In den Eiern mehrerer Nematoiden wurde das Keimbläschen mit dem Keimfleck beobachtet. In den hintern Ovarienenden der Ascaris lumbricoides nehmen die einzelnen Dotterhäufchen unregelmässige Gestalten an, bis sie alle platt keilförmig werden. Diese Körperchen haben eine sehr zarte Hülle. Beim Vorrücken im Ovarium bildet sich Keimbläschen und Keimfleck aus, und das stumpfe Ende des keilförmigen Körpers kerbt sich tief ein, zuletzt verwandeln sich die Eier wieder in rundliche Gestalten um, wie man sie am Ende der Ovarien findet. Im Uterus werden sie oval, und es kommt die zweite Hülle hinzu. v. Siebold beobachtete an der Dottermasse mehrerer Nematoiden dieselben Furchungen, die man von den Eiern der Batrachiern und Fische kennt. Diese Furchungen sind auch von Sars an den Dottern der Eier der Tritonia Ascanii wahrgenommen. Die Embryonen, mehrere in einem Ei vereinigt, bewegen sich vermöge der Cilien durch einander. Sars a. a. O.

Litteratur und Nachträge.

Gurlt Lehrbuch der vergleichenden Physiologie der Haussäugethiere. Berlin, 1837.

Dutrochet mémoires pour servir à l'histoire anatomique et physiologique des vegetaux et des animaux. T. I. et. II. Paris, 1837. 8. Abdruck früherer Abhandlungen.

Ever. Fabius specimen psychologico-medicum de somniis. Amstelodami, 1836. 8. Gelehrte und durch Benutzung einer reichen Literatur ausgezeichnete Inaugural-Abhandlung.

Grimaud de Caux et M. St. Ange histoire de la génération de l'homme. Paris, 1837. 4.

On the Results of experiments made on the Weight, Height,

and Strength of above 800 Individuals, by J. Forbes. Lond. a. Edinb. philos. mag. a. J. of science March. 1837.

On the muscular effort required to ascend planes of different inclinations by Prof. Forbes. Ebend. April.

Cagniard Latour description d'un appareil propre à mesurer la dépense de force, que fait un oiseau pendant qu'il vole. L'inst. 201.

E. Dieffenbach quaestiones anat. physiol. de corporibus Wolffianis. Turici, 1836.

---

bildet sich eine Narbe an der Oberfläche des Embryon, die später den Fuss und den Kopf des Thieres hervorbringt. In derselben Zeit bemerkt man im Innern ein Zellengewebe, das mehr und mehr deutlicher wird und die Leber bildet. Darauf bekömmt man im Innern der primären Zellen secundäre Zellen zu sehen, welche täglich an Grösse zunehmend, mit der Zerstörung der primären Zellen enden, deren blosse Wände übrig bleiben, und ein Netz kleiner Gefässe werden. Bis dahin bildete das Zellengewebe eine blosse Centralmasse, aber wenn der gallertartige Theil sich verlängert, um den Fuss und Kopf zu bilden, dann bemerkt man, dass sich eine mittlere Bildung hervorthut, die die Zellenmasse in 2 Theile theilt; es bildet sich das Eingeweidesystem. Das Muskelsystem zeigt sich dann in der Gestalt eines Filzes voll faseriger Massen, die sich von oben nach unten richten. An seiner Seite erscheint fast zu gleicher Zeit die grosse Vena lateralis der Schnecke. Bald kann man die Augen unterscheiden, welche die Bildung des Nervensystems ankündigen; das Gehirn erscheint unter der Gestalt eines gelblichen Lobus, und darauf beginnt das Herz zwischen den beiden Leberlappen zu schlagen; sein sehr feines Gewebe ist durchsichtig, anfangs bestehen zwei, welche sich bald in eins vereinigen. Zugleich beginnt die Bildung der Schale an der Extremität des Embryon. Ann. d. sc. nat. VIII. 129.

Die Entwickelung des Limax griseus wurde von Vanbeneden und Windischmann beobachtet. Erste Periode. Die erste Erscheinung ist die Ausdehnung des Keimes des Embryon und die Bildung einer Keimhaut, die den Dotter umgiebt und sich auf seine Kosten vergrössert. Die ersten Spuren des Embryon zeigen sich als zwei durch eine Furche getrennte Höckerchen. Diese Tuberkeln entwickeln sich ungleich: das eine dehnt sich in die Breite aus und bleibt am Dotter haften, während das andere sich verlängert und mehr und mehr sich von der Dottermasse entfernt. Ersteres bildet den Schild, das zweite den Fuss und den ganzen hintern Theil des Körpers. Der ganze Raum zwischen dem Schild und dem Fuss, der noch den grössten Theil des Umfangs des Dotters einnimmt, ist von dem Dottersack eingenommen. Darauf sieht man am freien Ende des untern Höckers oder corpus pyroforme eine anfangs solide Knospe hervorwachsen, die sich schnell entwickelt, und die Vesicula caudalis bildet. Die Dotterkörperchen haben sich in Zellen oder Bläschen von ziemlicher Grösse umgewandelt, die zu einer Sphäre geordnet sind; jedes Bläschen enthält eine ölige hellgelbe Flüssigkeit. Zweite Periode. Das Schwanzbläschen dehnt sich sehr aus und zeigt vom Anfange dieser Periode regelmässige Zusam-

menziehungen. Es stellt einen sehr grossen Sack dar, mit dünnen und durchscheinenden Wänden, der durch einen engen Stiel mit dem corpus pyriforme zusammenhängt. Kurze Zeit nachdem man die Contractionen dieses Bläschens bemerkt, beginnt auch der Dottersack sich zusammenzuziehen. Die beiden Bläschen contrahiren sich abwechselnd, und man sieht deutlich die Fluctuation einer Flüssigkeit, welche, durch die Bauchhöhle gehend, von einem Bläschen in das andere geht. Sehr kleine Körperchen, in dieser Flüssigkeit suspendirt, lassen die Bewegung erkennen. Die Wände des Schwanzbläschens, so wie die äussere Hülle des Dottersacks, zeigen bei sehr starker Vergrösserung eine netzartige Structur. Dritte Periode. Diese Periode beginnt mit der Erscheinung des Herzens. Die äussere Gestalt des Embryon dehnt sich so aus, dass der Dottersack nur einen Apendix am Nacken unter dem Schilde bildet; anstatt, wie früher, einen rechten Winkel mit dem birnförmigen Körper zu bilden, neigt sich der Schild mehr und mehr in die Axe des Körpers, indem er den Stiel des Dottersacks zwischen sich und den obern Tentakeln zusammenschnürt. Die Fluctuation des Blutes beginnt zwischen dem Schwanzbläschen und dem Dottersack. Zu gleicher Zeit sieht man es in den Zwischenräumen der verschiedenen schon gebildeten Organe cirkuliren, ohne einer bestimmten Richtung zu folgen, und ohne dass man bestimmte Gefässwände unterscheiden könnte. Durch die Zusammenziehungen der äussern Schichte des Dottersacks verändert der Dotter allmälig seine Form. Sein Stiel verlängert sich gegen die Unterleibshöhle längs der linken Seite des Thiers, zu gleicher Zeit von oben nach unten und von vorn nach hinten gerichtet. An seinem hintern Ende bildet sich ein Blindsack, der die erste Spur des Darmkanals zu sein scheint. An der rechten Seite des Thiers sieht man bald den Oesophagus ausgebildet, der sich durch seine Durchsichtigkeit und die vollkommne Abwesenheit der kleinen Bläschen auszeichnet, die den Dottersack anfüllen. Der Dottersack und das Schwanzbläschen verkleinern sich zu gleicher Zeit, indem sie fortfahren, sich zusammen zu ziehen. Zuletzt bildet der Dottersack nur einen leichten Vorsprung zwischen dem freien Rande des Schildes und den oberen Tentakeln. Der Dotter wird mehr und mehr ins Innere des Thiers gedrückt, die Hülle des Sacks verkürzt sich allmählig und endigt mit der Bildung der Haut des Nackens.

Von C. v. Siebold erhielt die Entwickelungsgesch. wichtige Beiträge über die Entwickelung der Eingeweidewürmer *).

---

*) Burdach, die Physiologie als Erfahrungswissenschaft. B. II.

Vorläufige Mittheilungen
aus einer Untersuchung über künstliche Verdauung,

von

Prof. Dr. Purkinje und Dr. Pappenheim in Breslau.

I. Ueber Verhalten des Galvanismus bei künstlicher Verdauung.

Als wir im Mai des vergangenen Jahres eben anfingen, einige vorläufige Versuche über künstliche Verdauung mit Laab, d. h. Schleimhaut des Magens, und Salzsäure, in der Brutwärme, anzustellen, und die Residuen der zur Verdauung gegebenen Muskeln, Nerven und Nervenfasern, hinsichtlich ihrer Veränderungen, unter dem Mikroskope, untersuchten, war es uns auffallend, jedesmal eine grosse Menge länglicher, knotiger, manchen Confervenformen ähnlicher Körperchen in Begleitung jener organischen Substanzen zu finden, die wir anfangs der Schleimhaut des Magens, die uns als Laab diente, nicht zuschreiben konnten, weil wir voraussetzten, dass diese, nach der gewöhnlichen Lehre, eine einfache, nur mit einzelnen zerstreuten Drüschen versehene Schleimmembran sei. Es ist daher nicht zu verwundern, dass sich der Gedanke eindrängte, diese confervenförmigen Körperchen für ein neues, organisches Product des Verdauungsprocesses, als den Anfang einer neuen

Organisation zu halten. Dieses klärte sich jedoch bald auf, als die Schleimhaut des Laabmagens einer genauern mikroskopischen Beschauung unterworfen wurde. Denn es zeigte sich sogleich, dass jene Körperchen nichts Anderes, als das Parenchym äusserst kleiner, langer, einfacher Drüschen seien, welche den grössten Theil jener Laabschleimhaut constituiren. Nachdem man nämlich die innerste, ziemlich dicke Schichte der Schleimhaut des Laabmagens der Wiederkäuer, oder des einfachen Magens anderer Thiere, in ihrer Integrität von der darunter liegenden Zellgewebeschicht behutsam abgelöst hat, was sich, an den meisten Stellen, an denen sie sich nach innen in Falten legt, ausser dem Pförtnertheil (an welchem sie mit der mittlern Membran fest- verwachsen ist), in grossen, oft mehrere Quadratzoll breiten Lappen bewerkstelligen lässt, zeigte sich, bei näherer Untersuchung, dass diese scheinbar einfache Schleimmembran durchaus aus einer Unzahl sehr kleiner, länglicher, cylindrischer, einfacher Drüschen zusammengesetzt sei, die in dem sie umgebenden, bienenzellartig gebauten Zell- und Gefässgewebe in senkrechter Richtung eingebettet sind. Man kann diesen Bau sehr deutlich zur Anschauung bringen, wenn man diese abgelösten Lappen der Schleimhaut in concentrirter kohlensaurer Kalilösung, 12—24 Stunden, in gelinder Wärme erhärten lässt, wo sie dann, in allen Richtungen, in sehr feinen, durchsichtigen Schnitten sich theilen lässt, die nun, unter das Mikroskop gebracht, den innern Bau jener Membran verrathen.

Aus dieser Untersuchung geht hervor, dass diese ganze, scheinbar einfache Schleimschicht durchaus drüsig ist, und als eine Drüsenmembran betrachtet werden könne. Die genauere Beschreibung ihres Baues beim Menschen und den anderen Thieren bleibt einem andern Orte aufbewahrt.

Wird nun ein solcher Lappen der Drüsenmembran mit der angemessenen Menge Wasser und Salzsäure, als Laab, zur Constituirung der Verdauungsflüssigkeit zusammengebracht, so wird zunächst die verdauende Thätigkeit auf die Auflösung

des, jene Drüschen zusammenhaltenden Zell- und Gefässgewebes gerichtet, und die Drüschen, welche selbst unaufgelöst zurückbleiben, schwimmen, in grosser Anzahl, in Gestalt jener knotigen Gliederchen, einzeln und frei, in der Verdauungsflüssigkeit. In dieser einfachen, mit Parenchymkörnern*) gefüllten Drüsensubstanz, scheint der eigentliche Laabstoff enthalten zu sein, von welchem alle Verdauungsphänomene, in Verbindung mit den anderen Bedingungen abhängig sind. Ausser diesen, die Magenschleimhaut constituirenden Drüschen, finden sich noch einzelne, zerstreute, grössere Drüschen, deren Bestimmung nur die Absonderung eines einfachen Schleimes zu sein scheint, indess jene Drüschen, vermöge ihrer eigenthümlichen Drüsensubstanz, dem Laab, ausschliesslich zur Absonderung des, aus ihrer Substanz unmittelbar hervorgehenden Verdauungs- oder Magensafts, bestimmt wären.

Nachdem wir, auf solche Weise, das eigentliche Laab, oder das verdauende Princip, in dieser Drüsensubstanz, gefunden zu haben glaubten, fragte es sich, ob diese für sich hinreiche, die künstliche Verdauung zu bewerkstelligen. Es wurde nun die, nach Möglichkeit ganz rein abgelöste Drüsenhaut des Magens, theils im frischen Zustande, in verschiedenen Quantitätsreihen, mit einer constanten Menge destillirten Wassers, mit kleinen Mengen hartgekochten Eiweisses, in die Brutwärme gebracht, um deren Einwirkung auf dieses zu beobachten. Es zeigte sich bald, dass nach drei und mehreren Stunden durchaus die die Verdauung begleitenden Veränderungen am Eiweisse nicht zu bemerken waren, im Gegentheil erfolgte schon nach 8—12 Stunden eine sehr schnelle, faule Gährung, wobei es, bei weiterer Verlängerung des Versuchs, sein Bewenden hatte. Die reine Laabsubstanz zeigte sich also für sich nicht hinreichend, den Verdauungsprocess zu bewerkstelligen. Dieses, bekanntlich, wird nur durch Zusatz kleiner Mengen Säure, namentlich, in

*) Wird die Enchymmasse durch Wasser weggewaschen, so verdaut der Rest der Haut nicht mehr.

ausgezeichnetem Grade von Salzsäure zu Stande gebracht. Es entstand nun die Frage, durch welchen organischen Process wird, im lebendigen Magen, die Salzsäure, und welche Säuren sonst bei der Verdauung ins Spiel kommen, geliefert. Unsere mikrotomische Untersuchung zeigte durchaus, ausser vielleicht jenen einfachen Schleimdrüsen, kein besonderes Organ im Magen, welches die, zur Verdauung erforderliche Menge Säure absondern könnte, es müssten denn jene Labdrüschen unmittelbar die Absonderung des Verdauungsschleimes und der Säure zugleich übernehmen. Es lag nun der Gedanke nahe, ob nicht ein. dem galvanischen ähnlicher Process der Nerven, im Magen diese Absonderung vermittele. Die Scheidung der Säure würde dann, durch solche dynamische Einwirkung, entweder in den Nahrungsstoffen, oder in dem beigemischten Speichel und Schleim, oder in dem Blutserum der Blutgefässe der Magenschleimhaut, oder endlich in der Laabsubstanz selbst zu Stande gebracht werden. Diese Betrachtung veranlasste folgende Versuchsreihe.

Nachdem wir im August mehrere Ansätze zu solchen Versuchen mit einer, aus 30 4quadratzölligen Plattenpaaren bestehenden Säule, gemacht hatten, wobei Platindräthe von beiden Polen in ein und dasselbe Glasgefäss geleitet wurden, zeigte sich überall kein Resultat; wo reines Laab in den Versuch kam, trat, in der Brutwärme, schnell Fäulniss ein. Das hartgekochte Eiweiss war dann entweder unverändert, oder schmierig und missfarbig geworden, oder es war, bei Anwendung des Kochsalzes, bedeutend erhärtet. Nur einmal, als es mit dem Sauerstoffpol, in ein Läppchen eingewickelt, in destillirtes Wasser mit reinem Laab gebracht worden war, fanden wir es, nach 12 Stunden aus dem Läppchen verschwunden, und in der Flüssigkeit aufgelöst. Es wurden nun die Versuche dahin abgeändert, dass, um die Wirkung der Pole zu scheiden und an dem einen reine Säureentwickelung zu erzielen, zwei Gläschen gewählt wurden, in deren jedes die, zur Untersuchung gebrauchten Mischungen eingebracht wurden,

und die durch einen, mit Wasser nassgemachten, baumwollenen Draht verbunden waren.

A. Um über die mögliche Einwirkung der, von aussen in den Magen kommenden Substanzen, unter Einflus eines dynamischen Agens ins Klare zu kommen, wurde erst der Versuch mit Speichel vorgenommen, um so mehr, da dieser, schon im natürlichen Zustande, meist saure Reaction zeigt. Es wurde in zwei Gläschen, von 2 Drachmen Inhalt, Speichel gethan, beide der Einwirkung der galvanischen Pole ausgesetzt, und unter einander durch einen nassen, baumwollenen Faden verbunden. Es zeigte sich bald, am Säuerungspol, für den Geruchssinn deutliche Chlorgassentwickelung. Nach 24 Stunden war die saure Reaction schon so stark, dass der Speichel deutlich sauer schmeckte, und das Lackmuspapier intensiv roth färbte. Die Reaction am alkalischen Pol lassen wir hier ausser Acht, da sie für die Zwecke unserer Versuche nicht nothwendig ist. Durch chemische Reagentien zeigte sich die entwickelte Säure als Salzsäure. In den so gewonnenen sauren Speichel wurden nun 3 Gran getrockneten Laabs gethan und dann drei Würfel getrockneten Eiweisses gegeben, und die Mischung der Brutwärme ausgesetzt. In der gewöhnlichen Verdauungszeit war noch keine Veränderung des Eiweisses wahrzunehmen. Die Flüssigkeit roch jedoch deutlich nach Salzsäure, und später entwickelte sie den gewöhnlichen, brodsauren Geruch der Verdauungsflüssigkeit. Auch war das Eiweiss nicht missfarbig, nicht undurchsichtig und kreideweiss geworden, sondern zeigte sein gewöhnliches Durchscheinen, was noch eine mögliche, fernere Veränderung desselben hoffen liess. Erst nach 8 Stunden zeigten sich die characteristischen durchscheinenden Ränder des in die Verdauungsflüssigkeit übergehenden Eiweisses. Die Mischung wurde nun wieder in die Brutwärme gestellt, und zeigte, bei Besichtigung, am Morgen des folgenden Tages, also etwa nach 22 Stunden, die Verdauungsränder zwar gegen die Mitte fortgerückt, aber die Kanten nicht abgerundet, und an vielen Orten gespalten, fast

zu Gallerte erweicht. Aus diesem Versuche ging also hervor, dass, wenn eine, dem Galvanismus ähnliche, dynamische Wirkung, im Magen stattfinde, der mit den Nahrungsstoffen eingebrachte Speichel noch im Stande sei, einen Theil der zur Verdauung nöthigen Salzsäure zu liefern.

B. Nebenbei musste uns in den Sinn kommen, einen ähnlichen Versuch mit verdünnter Auflösung von Kochsalz, welches theils als unmittelbarer Bestandtheil, theils als künstliche Beimischung der Speisen, in den Magen kömmt, anzustellen. Da jedoch hier das Resultat, zum Voraus, sicher erwartet werden konnte, so wurde dieser Versuch, speciell, nicht angestellt, und die Möglichkeit einer ähnlichen Säureerzeugung aus dem Kochsalz, wie aus dem Speichel, unmittelbar vorausgesetzt.

C. Versuch mit verdünntem Eiweiss. Es wurden in jedes Gläschen, welches der Action der Pole wieder ausgesetzt werden sollte, 3 Drachmen destillirten Wassers, mit etwa 1 Drachme Eiweiss, genau gemischt, gegeben, worauf die Wirkung der galvanischen Pole sich folgendermassen zeigte: Am Sauerstoffpole sammelte sich um den Platindraht, in grossen Flocken, geronnenes Eiweiss, die Flüssigkeit reagirte, in der Nähe des Drahtes, sauer. Im andern Gläschen, am Wasserstoffpole, zeigte dagegen die Flüssigkeit sich ohne alles Gerinsel, gleichmässig diluirt und dünner als im Anfange. Sie reagirte schwach alkalisch. Nach 24 Stunden war, am letztern Pole, die Alkalicität sehr bedeutend, dagegen blieb die saure Reaction, am andern, immer nur schwach, vielleicht weil die Säure zur Gerinnung des Eiweisses zum Theil verwendet wurde. Als ein Theil dieser säuerlichen Flüssigkeit filtrirt und darauf reagirt wurde, zeigte sie deutlich Spuren von Salzsäure.

D. Versuche mit Schleim. Es wurden vier Drachmen Nasenschleim, freilich mit etwas Speichel vermischt, gesammelt, sodann durch destillirtes Wasser der Speichel, so viel möglich, verdünnt und vom Schleim ent-

fernt. Der so gereinigte Schleim wurde mit etwa der Hälfte destillirten Wassers in einem steinernen Mörser zusammengerieben und etwa, je eine Portion von 3 Drachmen in die der polaren, galvanischen Wirkung auszusetzenden Gläschen gebracht. Der Schleim verhielt sich auf ähnliche Weise, wie das Eiweiss. Am sauren Pole sammelten sich Schleimklumpen um den Platindraht, nebst vielen Luftblasen, mit geringer saurer Reaction, so, dass der Draht, von Zeit zu Zeit, von dem anhängenden Schleime befreit werden musste, um auch die übrigen Antheile der Flüssigkeit, die übrigens noch fortwährend riechbares Chlorgas entwickelten, der galvanischen Action auszusetzen. Nur so gelang es, dass, nach 24 Stunden, die ganze Flüssigkeit ziemlich stark sauer reagirte. Auch hier zeigte sich freie Salzsäure. Am alkalischen Pole zeigte sich die Schleimauflösung dünner, und reagirte alkalisch.

E. Versuche mit den Bestandtheilen des Blutes. Es wird gewöhnlich angenommen, dass an manchen organischen Oberflächen, namentlich der innern Oberfläche des Uterus, den serösen Membranen, und den nicht mit Drüschen besetzten Partien der Schleimmembranen unmittelbar aus dem Blute der seröse Bestandtheil desselben abgesondert werde. Wir wollen hier nicht untersuchen, in wie fern diese Annahme ihre Richtigkeit habe; sie war jedoch hinreichend, uns zu der Frage zu veranlassen, ob nicht durch jene vorausgesetzte dynamische Einwirkung unmittelbar in dem Serum des Bluts Säure ausgeschieden, und an der Oberfläche des Magens abgesondert, als Bedingung der Verdauung dienen könnte. Es wurde, auf ähnliche Weise, wie oben vom Speichel erwähnt, reines, menschliches Blutserum in die beiden Gläschen gebracht. Nach 24 Stunden war am Sauerstoffpol die Flüssigkeit hinreichend sauer; die Säure reagirte gleichfalls als Salzsäure. Ob noch andere Säuren sich entwickelt hatten, ist nicht untersucht worden, schien auch unnöthig, da andere Säuren, in geringer Quantität, auf die Verdauung nicht hindernd eingewirkt haben würden. Es wurden nun in 2 Drachmen dieser Flüs

sigkeit, die gewöhnliche Quantität von 3 Gran Laab nebst 3 Würfeln Eiweiss in die Brutwärme gebracht. Das Eiweiss zeigte sich, schon nach wenigen Stunden, gelblich und missfarbig, die Ränder undurchsichtig. Das Laab löste sich zwar auf, zeigte den bekannten, brodsauren Geruch und durchaus keine Spur von Fäulniss, welche wohl durch die hinreichende Säuerung der Flüssigkeit gehindert wurde; das Eiweiss ging aber, selbst nach 24 Stunden, die gewöhnlichen Verdauungsveränderungen nicht ein, höchstens wurde es erweicht und schmierig. Als Parallelversuch wurde ein anderes Gläschen mit 2 Drachmen destillirtem Wasser, $4\frac{1}{2}$ Gran Laab und Salzsäure 3 Gutt., nebst eben so viel erhärtetem Eiweisse, als früher, vorbereitet, und dazu 2 Drachmen Blutserum gegeben; das Ganze in die Brutwärme gestellt. Hier sollte die beigemischte Salzsäure die im Galvanismus entwickelte Säure ersetzen, und gesehen werden, ob nicht die Beimischung des Serum schon für sich hindernd auf die Verdauung einwirke. Es zeigte sich, nach denselben Zeiträumen, dieselbe Veränderung des Eiweisses, woraus also die hindernde Wirkung des Blutserums hervorzugehen schien. Auch würde aus diesem Versuche ersichtlich sein, dass jene präsumirte Secretion und dynamische Säuerung des Blutwassers nicht die Bedingung der Säure bei der natürlichen Verdauung hergeben könne. Dieser Versuch ist allerdings roh und auf eine, nicht genug gegründete Ansicht basirt. Die Natur könnte noch unzählige Mittel haben, im Blutserum diejenige Veränderung hervorzubringen, die gerade zum Verdauungsprocess nöthig wäre. Er lag aber in dem methodischen Gange unserer Versuche, und er durfte somit nicht übergangen werden, wenn er auch nur negatives Resultat geben sollte.

Von derselben Beschaffenheit ist der folgende Versuch, der mit einer, so viel möglich, concentrirten Auflösung von Blutroth angestellt wurde. Nachdem ein Stück Blutkuchen in destillirtem Wasser vorläufig von dem anhängenden Blutserum ausgewaschen worden, wurde derselbe in kleine Theile zer-

schnitten, und mit destillirtem Wasser übergossen. Von der dadurch gewonnenen Lösung des Blutroths wurden, auf ähnliche Weise, wie erwähnt, die angemessenen Quantitäten der Einwirkung der galvanischen Electricität ausgesetzt, und so, am Sauerstoffpole, eine saure Flüssigkeit gewonnen. — Ueber den Inhalt an Salzsäure sind wir zweifelhaft geblieben. — Versuche mit Fibrine sind nicht unternommen worden.

F. Versuche mit der Laabsubstanz. Es blieb nun die Hauptfrage zu entscheiden, ob nicht in der eigenthümlichen, organischen Substanz des Laabs selbst die Materien vorbereitet sind, welche, unter dynamischem Einflusse der Nerven die, zur Verdauung nöthige Säure liefern. Es wurde also bei + 18° R. getrocknetes Ochsenlaab feingepulvert, und 3 Gran etwa, mit 2 Drachmen destillirtem Wasser, je in ein Gläschen, der Einwirkung der galvanischen Pole ausgesetzt. Bald reagirte die Flüssigkeit in dem einen Glase sauer, in dem andern alkalisch. In ersterem entwickelte sich Chlorgas. In jedes der Gläschen ward zugleich ein Stückchen Eiweiss eingebracht. Schon bei diesem Versuche zeigten sich, nach 16 Stunden, die Ränder des Eiweisses in der sauren Flüssigkeit durchsichtig. Nach 18 Stunden war das Eiweiss grösstentheils aufgelöst. Die saure Flüssigkeit reagirte als Salzsäure, in der alkalischen blieb das Eiweiss scheinbar unverändert. Dieser Versuch überzeugte uns, dass die Laabsubstanz, unter galvanischem Einflusse, die hinreichende Quantität zur Lieferung der Säure, bei künstlichem Verdauungsversuche, hergeben könne. Es wurde nun versucht, auf diesem Wege, ohne Beihülfe von Säure, aus dem blossen Laab, künstliche Verdauungsflüssigkeit zu erzeugen. Es wurden am andern Tage mehrere Drachmen säuerlicher Verdauungsflüssigkeit, unter Einfluss der galvanischen Säule, bereitet, und ein Theil davon, mit Eiweiss, zur Verdauung, für sich in die Brutwärme gegeben; der andere Theil, in den gleichfalls Eiweiss eingebracht, und der in die Brutwärme gethan wurde, blieb mit der galvanischen Säule in Verbindung. In dem er-

sten Antheile zeigten sich, nach 3 Stunden, starke, durchsichtige Ränder an dem Eiweissstückchen, in dem andern waren die Stückchen beinahe ganz aufgelöst.

Hieraus leuchtete ein, dass die, im Laab entwickelte Säure schon für sich hinreichend sei, die Verdauung vollkommen zu bewerkstelligen; wird aber, mit Hülfe des Galvanismus, die Säureentwickelung fortgesetzt, so folgt die Verdauung noch schneller. Es versteht sich, dass bei dem letztern Versuche, indem der Sauerstoffpol in die Verdauungsmischung eingebracht wurde, zugleich der alkalische, in ähnlicher Verdauungsmischung, mit verbindendem nassem Baumwollendraht eingebracht worden war. Es entsteht nun die Frage: erfolgte hier die Verdauung dadurch schneller, dass das Eiweiss zugleich dem Einflusse des Sauerstoffpoles ausgesetzt war, und so gewissermassen in ihm eine grössere Disposition zur Auflösung entwickelt wurde, oder erfolgte sie durch eine grössere Menge entwickelter Säure aus der Laabsubstanz? Es würde hier nun zu untersuchen sein, in welchem Verhältnisse die Säure in der erstern Verdauungsflüssigkeit, wo die Verdauung langsamer vor sich ging, enthalten war, wobei aus der zu geringen Menge der langsamere Fortschritt erklärbar wäre, worüber uns eine andere Versuchsreihe belehren müsste. Es wäre ferner zu untersuchen, wann durch blosse galvanische Einwirkung aus dem Laab so viel Säure entwickelt würde, dass sie hinreichte, durch ihr Uebermaass die Verdauung zu hindern; dann müsste erst eine andere Versuchsreihe ausmitteln, unter welchen Bedingungen ein, dem Sauerstoffpol ausgesetztes, hartgekochtes Eiweiss in der gewöhnlichen Mischung mehr oder weniger auflöslich gemacht werden könnte. Diese Versuche gehören jedoch nicht unmittelbar in die gegenwärtige Untersuchung. Es war vorjetzt genügend, mit Sicherheit erfahren zu haben, dass das Laab für sich schon die hinreichenden Stoffe in sich enthalte, welche, unter galvanischem Einflusse, die nöthige Verdauungssäure liefern können. Es entstand nun noch die Frage: ob vielleicht dem Laab im Wasser lösliche chlorsaure Salze zufäl-

lig, oder durch anderweitige Secretionen beigemischt wären, welche, unter Wirkung des Galvanismus, jene Salzsäure entwickelte. Es bliebe ferner noch zu untersuchen, ob die von Chlorsalzen befreiete Laabsubstanz noch vermögend wäre, unter dem Einflusse des Galvanismus, die zur Verdauung nöthige Menge Säure zu liefern. In diesem Falle müsste das Chlor auch elementar im Laab enthalten sein, woraus dann durch Verbindung mit Wasserstoff am galvanischen Pole Säure neu gebildet würde. Doch mag dieses ferneren Untersuchungen aufbewahrt bleiben. —

Aus den bisherigen Versuchen würden folgende Resultate hervorgehen:

1) Es ist unnöthig, ein eigenthümliches Secretionsorgan für die Salzsäure im Magen anzunehmen, weil sich, ausser den Secretionsdrüsen des Laabs und des Schleims, kein besonderes Organ dafür vorfindet, wie aus unserer mikrotomischen Untersuchung hervorgeht, was für eine so specifische Substanz, als die Salzsäure ist, gewiss stattfinden müsste, und durch blosse Durchschwitzung, wie beim Serum, kaum zu erklären wäre.

2) Aus unseren galvanischen Versuchen geht hervor, dass die den Speisen, auf natürlichem Wege, zugemischten Säfte: der Speichel, der Schleim, die darin meist vorhandenen Antheile an Kochsalz und Eiweiss, ferner das möglicher Weise durch Ausschwitzung im Magen beigemischte Blutserum, am meisten aber die Laabsubstanz selbst, durch galvanischen Einfluss so viel Kochsalz entwickeln, als zur Verdauung des geronnenen Eiweisses erfordert wird.

3) Wäre nun die Nervenaction im Magen, entweder mit der galvanischen identisch, oder mit ihr analog wirkend, oder wenigstens vom galvanischen Processe begleitet, so würde diess hinreichend scheinen, die zur Verdauung nöthige Entwickelung der Salzsäure zu erklären, ohne einen besonderen Secretionsact dafür annehmen zu dürfen.

Es wäre nun die Frage, ob auf dem Wege der Vivisec-

tionen, durch Applicirung des Galvanismus auf die angenommenermaassen der Verdauung vorstehenden Nerven, diese Untersuchung zu ihrer völligen Aufklärung gebracht werden könnte, wodurch vielleicht die Analogie zwischen Galvanismus und Nervenaction, entweder bestätigt, oder noch mehr in Zweifel gesetzt würde, was wir, für unsern Theil, weiter zu erforschen, bald zu hoffenden günstigen Umständen überlassen.

II. Ueber Verhalten einiger mechanischen Agentien bei der künstlichen Verdauung des geronnenen Eiweisses.

A. Es war uns zunächst darum zu thun, die in der Natur vorhandenen, auf die Speisen wirkenden Agentien nachzuahmen. Dahin gehört vor Allem die Zertheilung der Speisen durch die Zähne. Es wurden 3 Gran hartgekochtes Eiweiss, in Stückchen von etwa ½''' Durchmesser zerschnitten, und mit der normalen Mischung künstlicher Verdauungsflüssigkeit (Laab Gr. ij, Aq. Dr. ij, Acid. muriat. conc. Gutt. ij) in einem Gefässe, und, zur Vergleichung, in einem andern, in gleicher Mischung, drei grosse Eiweisswürfel, zusammen von demselben Gewicht (3 Gr.) in die Brutwärme gethan: Es zeigte sich, dass, nach 1½ Stunden, im erstern Gefässe, die Auflösung vollkommen zu Stande gekommen war, indess, im andern Gefässe, noch nach 4 Stunden, Spuren unaufgelösten Eiweisses sich zeigten. Es scheint unnöthig, sich über die weitere Anwendung dieses Versuches auf die gewöhnlichen physiologischen Vorgänge in Worten zu verbreiten.

B. Man stellt sich gewöhnlich vor, dass, durch die Contractionen der verschiedenen Muskelfasern des Magens, die Nahrungsstoffe in neue Berührungen, theils mit der Oberfläche der Schleimhaut, theils mit den auflösenden Verdauungssäften gebracht werden, wodurch so die Verwandlung und Auflösung derselben schneller vor sich gehen müsse, als, wenn, in ruhiger Flüssigkeit, das in der Umgebung gesättigte Menstruum

das Herankommen neuer lösender Antheile verhindert, oder verlangsamt. Es war daher angemessen, einen analogen Versuch mit der Verdauungsflüssigkeit und dem Eiweiss zu machen, indem man sie in anhaltende Bewegung versetzte und die Zeit der vollendeten Auflösung bemerkte. Wir wählten zu diesem Versuche ein Doppelgefäss von Blech. In dem Raum zwischen dem äussern und dem innern Gefässe wurde Wasser von + 30° R. eingegossen, und mit einem Pfropf abgeschlossen; in dem innern Raum normale Verdauungsflüssigkeit 2 Unzen, nebst 48 Gran Eiweiss gegeben. Durch, von Zeit zu Zeit erneuertes Wasser wurde die Temperatur des inneren Behältnisses immer auf 28° R. erhalten. Das ganze Behältniss ward etwa 2½ Stunden anhaltend geschüttelt, und zeigte dann alles Eiweiss aufgelöst. Ohne Bewegung wäre, unter denselben übrigen Umständen, wie wir aus früheren Versuchen schliessen können, etwa in 3 Stunden die Auflösung derselben Menge Eiweisses erfolgt.

C. Der, mit Nahrungsstoffen und Verdauungsflüssigkeit mehr oder minder erfüllte Magen drückt theils mit seiner Muskelhaut gleichmässig an allen Seiten auf seinen Inhalt, theils wird dieser Druck, während des Athmens, von den umliegenden Muskelwänden des Zwerchfelles und des Bauches, noch entfernter von dem Druck der Atmosphäre ausgeübt. Es ist anzunehmen, dass, durch einen solchen Druck, die festen Bestandtheile von den Flüssigkeiten viel inniger durchdrungen werden, also auch eine stärkere Einwirkung erleiden, als ohne denselben. Diese Berechnung veranlasste, um ein neues Datum der Analogie aufzufinden, folgenden Versuch:

Einem Gläschen, von beinahe 4 Cubikzoll, wurde eine, 28″ lange, 1½‴ im Durchmesser haltende Barometerröhre luftdicht angepasst, und 6 Drachmen Verdauungsflüssigkeit, mit 20 Gran Eiweiss hineingegeben, so, dass die Barometerröhre mit derselben Flüssigkeit bis zur angegebenen Höhe angefüllt ward.

Der Druck der ganzen Flüssigkeitssäule betrug 4½ Pfd.

Hierbei erfolgte die völlige Auflösung in $2\frac{1}{2}$ Stunden, also weit schneller, als unter gewöhnlichem Drucke.

Ein noch früherer, vorläufiger, weniger exacter Versuch, in welchem das in ein Läppchen gefüllte Eiweiss, in der Flüssigkeit einem gelinden Drucke ausgesetzt wurde, gab ein ähnliches Resultat.

Aus allem diesem geht hervor, dass, um nach der Analogie zu schliessen, der Druck des Magens und der Bauchwände auf die, in der Verdauungsflüssigkeit befindlichen Nahrungsstoffe ein sehr wichtiges Moment sein müsse.

Ueber

Reflexbewegungen,

von

Dr. A. W. Volkmann, Professor der Physiologie in Dorpat.

Mit dem Namen Reflex Function hat Marshall Hall bekanntlich eine Thätigkeit des Rückenmarkes bezeichnet, welche Muskelbewegungen nicht auf dem directen Wege der Nervenleitung, sondern auf einem Umwege vermittelt. Der Umweg besteht darin, dass der excitirende Reiz ein peripherisches Organ, z. B. die Haut, trifft, hierauf dem Rückenmark zugeleitet und von diesem erst auf die Muskeln reflectirt wird, welche in Bewegung kommen sollen. Erscheinungen, welche den Reflexfunctionen angehören, waren schon längere Zeit bekannt, wie aus den Werken von Le Gallois, Desmoulins, Flourens und Treviranus leicht nachzuweisen, doch hat Marshall Hall*) das Verdienst, sie umfänglicher untersucht und mit anderweitigen Nervenwirkungen in Vergleich gestellt zu haben. So sehr ich nun dieses Verdienst schätze und den äusserst wichtigen Entdeckungen des englischen Arztes Gerechtigkeit widerfahren lasse, so kann ich doch nicht leugnen, dass ich manche Folgerungen, welche er aus seinen Versuchen ge-

*) On the reflex function of the medulla oblongata and medulla spinalis Philos. Transact. 1833. pag. 635., ferner: Lectures on the nervous system and its diseases by M. H. London. 1836.

zogen, nicht für genügend begründet, auch wohl gar für irrig halte.

Die Hauptmomente in der von M. Hall aufgestellten Theorie sind folgende: Die Reflexbewegungen des Rückenmarkes machen in letzterem ein receptives und ein reactives Vermögen nothwendig, aber das receptive ist nicht Gefühl und das reactive ist nicht Wille. Wie nach Bell's Entdeckung Gefühl und Wille ihre eigene Nervenfasern haben, so haben jene beiden Vermögen des Rückenmarks ebenfalls ihre eigenthümlichen Fasern, welche nicht mit dem Sensorium, sondern einzig mit der Medulla in Verbindung stehn. Die dem receptiven Vermögen dienenden Fasern nennt man excitirende, die dem reactiven Vermögen angehörigen excito-motorische Fasern. Wie nun die dem Gefühl und die der Bewegung dienenden Fasern in den gemischten Nerven zusammentreten, so giebt es eine noch complicirtere Mischung, welche aus der Verbindung der senso-motorischen Nerven mit dem excito-motorischen hervorgeht. Durch die Reflexfunctionen des Rückenmarks wird das Schliessen der Sphincteren und der Ton in den Muskeln erhalten. Die Reflexbewegungen sind von den willkührlichen Bewegungen eben so verschieden, als von den Bewegungen der Muskelreizbarkeit und bilden demnach eine Klasse von Bewegungen eigener Art.

Die ausserordentliche Wichtigkeit der Reflexfunctionen für Physiologie und practische Medicin veranlasst mich zur Mittheilung des folgenden Artikels, in welchem ich durchgängig aus eigener Erfahrung spreche, obschon ich des Zusammenhanges wegen für nöthig erachte, einige Beobachtungen aufzunehmen, welche aus Marshall Hall's und Joh. Müller's vortrefflichen Arbeiten bereits bekannt sind.

I. Verhalten der Frösche nach dem Köpfen.

Wenn man einem Frosch das Rückgrat hinter dem Schädel vollkommen durchschneidet, so entstehen im Rumpfstück allemal gewaltsame Bewegungen, die wenig anhalten und ver-

schiedenartig ausfallen. Sehr häufig bemerkt man eine so starke Adduction der Hinterschenkel, dass die Füsse über den Kopf hinaus nach vorn gestreckt werden, in Folge welcher Bewegung bisweilen ein vollständiges Ueberschlagen des Körpers eintritt, wie man es in unsern Gegenden mit dem Namen Purzelbaum bezeichnet. In anderen Fällen ist der Effect der Enthauptung gerade der entgegengesetzte, indem eine heftige Streckung der Hinterschenkel, verbunden mit Starrheit, eintritt, wobei sich eine wühlende Bewegung in den einzelnen Muskeln der Extremitäten zu erkennen giebt. Von welchen besonderen Umständen diese Verschiedenheit der Bewegungen abhängt, ist mir entgangen. Von physiologischer Wichtigkeit ist die Behauptung Marshall Hall's, dass in dem geköpften Thiere, wenn es einmal zur Ruhe gekommen, nie wieder Bewegungen eintreten, wenn nicht äussere Reize dieselben vermitteln. Das geköpfte Thier soll in der einmal angenommenen ruhigen Stellung verbleiben, und bis zum Verlöschen des letzten Lebensfunken unveränderlich beharren. Ich kann auf das Bestimmteste versichern, dass diese Angabe unrichtig ist. Ich habe mehrfach gesehen, dass geköpfte Frösche, ohne irgend eine äussere Veranlassung, gewisse Bewegungen mit den Hinterschenkeln machten, scheinbar, als wollte das Thier sich bequemer zurecht setzen. Ich kann sogar einen sichern Weg angeben, dergleichen selbstständige Bewegungen an geköpften Fröschen zu beobachten. Ist der Kopf vom Rumpfe getrennt, und haben sich die ersten krampfhaften Bewegungen verloren, so tritt ein Zustand der Ruhe ein, welcher Folge der Erschöpfung zu sein scheint. In dieser Periode, gewöhnlich wenige Minuten nach dem Köpfen, ist der verstümmelte Körper sehr wenig reizbar, und während später die geringste Berührung der Haut Reflexbewegungen veranlasst, so kann man jetzt das Cadaver auf verschiedene Weise handhaben, ohne Bewegungen zu veranlassen. Man bringe in dieser Periode die Hinterschenkel in eine vollständig gestreckte Lage, und lasse das Thier auf festem Boden ruhig liegen, so wird man bemerken, dass

zwar 5—10 Minuten diese Stellung beibehalten wird, nachmals aber zieht der Frosch ohne irgend eine äussere Veranlassung die Schenkel an, nicht allmählig, sondern plötzlich, und vertauscht seine gestreckte, liegende Stellung gegen eine sitzende. Es ist mir nicht erinnerlich, dass mir dieser Versuch jemals fehlgeschlagen wäre. Hat aber der Frosch erst die sitzende Stellung angenommen, so verharrt er in dieser gewöhnlich bis zum Tode, und es ist bei Abhaltung äusserer Reize nur selten ein selbstständiges Bewegen bemerklich.

II. Einfachste Erscheinung der Reflexbewegungen.

Wenn man eine geköpfte Amphibie durch Stechen, Kneipen, Brennen, oft auch nur durch Anfühlen mit der Hand, reizt, so macht das Thier geordnete Muskelbewegungen, welche denen der willkührlichen Ortsbewegungen oft vollkommen gleichen. Diese Bewegungen bestehen nicht bloss in einer einfachen und plötzlichen Zuckung, wie bei Reizung eines Muskels, sondern sie sind der Zeit nach mehr gedehnt, und complicirt in Bezug auf ihre Folge. Die Bewegungen wiederholen sich, z. B. in dem Wechsel von Beugung und Streckung, besonders wenn die erste Bewegung, etwa durch Anstossen des Gliedes an einen harten Gegenstand, selbst wieder zum Reize für eine zweite Bewegung wird. Indess bemerkt man auch dann anhaltende Reflexbewegungen, wenn man die Amphibie in die Schwebe hängt, so dass die Fortdauer der Bewegung auf anhaltende Wirksamkeit eines innerlichen Princips bezogen werden muss. Diese Erscheinungen dauern bei lebhaften Fröschen, Salamandern und Wasserschlangen immer mehrere, oft viele Stunden nach dem Tode fort, hören dagegen augenblicklich auf, wenn man das Rückenmark zerstört oder ausschneidet. — Theilt man eine Amphibie in mehrere Stücke, so zeigen sich in jedem mit Rückenmark versehenen Theile die er-

wähnten Reflexbewegungen, und hören in jedem mit dem Moment auf, wo das Rückenmark zerstört wird.

III. Reflexbewegungen bei Längentheilung des Rückenmarkes.*)

Bei einem enthaupteten Frosche wurde die obere Hälfte des Rückgrathes geöffnet, und mit einem überaus feinen Messer vorsichtig ein durchdringender Längenschnitt vom Anfange des Rückenmarkes bis 2 Linien unter den zweiten Rückenmarksnerven, also beiläufig bis zum vierten Nerven des Rückenmarkes gemacht. In Folge dieser Operation entstand ein anhaltendes, krampfhaftes Zucken in den Muskeln der vorderen Extremitäten und unbedeutende Zuckungen in den Schenkelmuskeln. Als sich dieser Sturm gelegt hatte, nahm das Thier eine sitzende Stellung an. Wenn ich jetzt eine Vorderpfote berührte, zog diese sich zurück. Kniff ich dagegen eine Pfote heftig mit einer Zange, so bewegte sich nicht nur die gereizte Pfote, sondern es ruckten auch beide Hinterbeine heftig. Bei jedem Reizversuche wiederholten sich diese Phänomene, dagegen bemerkte ich nie, dass Kneipen einer Vorderpfote Bewegungen in der entsprechenden der andern Seite veranlasst hätte.

*) Wenn man das Rückenmark ohne besondere Vorsichtsmaassregeln der Länge nach zu theilen versucht, so weicht das Messer, beim Eintreten der Convulsionen, aus seiner Bahn, und es treten Zerreissungen ein, welche keine Reflexfunctionen mehr aufkommen lassen. Auch Binden des geköpften Frosches ist kein genügendes Hülfsmittel. Ich band an jeden Fuss desselben ein Gewicht, welches das Thier bei eintretenden Bewegungen eben nur mit Mühe heben konnte (noch schwerere Gewichte verursachen nachtheilige Dehnungen), fasste das Präparat mit der linken Hand unter dem Bauche, und öffnete mit der rechten den Rückenmarkskanal mit einer Schere. Hierauf wurde, nach Entfernung der Rückenmarkshäute, der Längenschnitt in das Rückenmark mit einem überaus dünnen Messer ausgeführt. Unter diesen Umständen entstehen nun zwar immer noch Bewegungen, aber diese sind nicht so heftig, und erlauben, wenn man einige Uebung erlangt hat, brauchbare Präparate zu fertigen.

Reizte ich an demselben Präparate einen Hinterschenkel, so entstanden nicht nur Reflexbewegungen in dem zweiten Hinterschenkel und in der Vorderpfote der gleichnamigen Seite, sondern allem Anschein nach auch Zuckungen in der Vorderpfote der entgegengesetzten Seite. Als ich nämlich den linken Hinterschenkel kniff, wälzte sich das Thier mit dem Bruststück auf die linke Seite, was nicht wohl anders geschehen konnte, als durch Streckung des rechten Armes. Mit Bestimmtheit konnte ich nun ein Zucken in den Schultermuskeln beobachten, welche indess ihre Nerven ebenfalls von dem Theile des Rückenmarks erhalten, welcher der Länge nach durchschnitten war.

Bei einem enthaupteten Frosche wurde das Rückgrat in der Lendengegend aufgebrochen, und durch einen Längenschnitt der Theil des Rückenmarkes durchschnitten, welcher die hintere Körperhälfte mit Nerven versorgt. Reizte ich nun eine Vorderpfote, so bewegten sich jedesmal alle 4 Extremitäten ganz deutlich. Reizte ich dagegen einen Hinterfuss, so zeigten sich nur in dem Vorderfusse der entsprechenden Seite deutliche Reflexbewegungen, in dem Vorderfusse der entgegengesetzten Seite waren sie zweifelhaft, in dem zweiten Hinterfusse zeigte sich nie eine Spur von Bewegung.

Das Rückgrat wurde bei einem andern Frosche in seiner ganzen Länge aufgebrochen, und das Rückenmark vom obern Ende bis zum letzten Lendennerven (n. pudendus van Deen) der Länge nach gespalten. Die Reflexbewegungen waren sehr schwach. Reizung der vorderen Extremitäten wollte nie Bewegungen in den hinteren hervorbringen, was offenbar nur Folge der zu grossen Zerstörung war. Reizung eines Hinterfusses erzeugte Bewegungen in dem entsprechenden Schenkel und den Bauchmuskeln der gleichen Seite. Heftiges Kneipen in denselben erregte sogar Zuckungen im M. cucullaris der gleichen Körperhälfte. Dagegen entstanden nie Zuckungen in Muskeln der gegenüberliegenden Seite, obschon noch der Theil des Rük-

kenmarkes unverletzt geblieben war, welcher hinter den Wurzeln des Plexus ischiadicus liegt.

Bei einem enthaupteten Frosche wurde das Rückgrat mit Ausnahme des vierten und fünften Wirbels aufgebrochen, und das Rückenmark der ganzen Länge nach halbirt, die Stelle ausgenommen, welche von den erwähnten Wirbeln bedeckt wurde. Ungetrennt blieb demnach nur eine kleine Stelle des Rückenmarkes, welche die mittlere Bauchgegend mit Nerven versieht. Reizung einer Vorderpfote erregte blos Bewegungen in dieser selbst, Reizung eines Hinterfusses dagegen brachte Reflexbewegungen in allen vier Extremitäten zum Vorschein. In diesem Falle war die Bewegung beider Schultern sehr auffällig, die des Armes nur deutlich auf der mit dem gereizten Schenkel gleichnamigen Seite.

In vorstehenden Beobachtungen liegt die beweisende Kraft nur in den Fällen, wo eine Bewegung erfolgt, nicht in denen, wo sie ausbleibt. Denn es ist klar, dass eine Reflexbewegung eben nur eintreten kann, wenn ihr organische Bedingungen gegeben sind, während sie bei Operationen, wie die vorstehenden, sehr häufig ausbleiben muss, weil der Gebrauch des Messers zu störend eingreift. Mit Berücksichtigung dieses Umstandes glaube ich aus dem Vorausgeschickten schliessen zu dürfen: dass Längentheilung des Rückenmarkes die Ausdehnung der Reflexbewegungen über alle Muskeln beider Körperhälften nicht hindere, so lange nur irgend ein Theil des eigentlichen Rückenmarkes in der Mittellinie verbunden bleibt. Eigentliches Rückenmark nenne ich aber den Theil, von welchem die zehn ersten Rückenmarksnerven entspringen. Der mehr nach hinten gelegene Theil des Rückenmarkes, welcher Pars caudalis genannt werden könnte, scheint nicht geeignet, Reize von einer Körperseite auf die andre zu reflectiren.

IV. Die Reflexbewegungen haben den Charakter der Zweckmässigkeit.

Wenn man eine geköpfte Amphibie reizt, so sind die nachfolgenden Bewegungen nicht nur im Allgemeinen zweckmässig, in so fern die während des Lebens associirten Muskeln gleichzeitig, die Antagonisten dagegen in bestimmter Folge in Thätigkeit kommen, sondern sie sind auch in specie zweckmässig, dass heisst, die Reaction der Bewegung bezieht sich auf die besondere Art des Reizes. Wenn man eine geköpfte Schildkröte reizt, so verbirgt sie sich unter ihrem Schilde. Auffallender ist, dass Frösche, welche an dergleichen schützende Bewegungen nicht gewöhnt sind, nach dem Köpfen sie ebenfalls vornehmen. Noch auffallender ist, dass diese schützenden Bewegungen nicht immer auf dieselbe Weise ausgeführt werden, sondern nach Umständen auf eine sehr verschiedene. Ich reizte die Vorderpfoten eines geköpften Frosches, und er zog sie zurück; ich reizte sie wieder, und er zog sie noch weiter zurück; ich reizte sie abermals, und nun versteckte das Thier die Pfoten unter dem Bauche, und veränderte seine sitzende Stellung in eine liegende. Reizt man einen geköpften, sitzenden Frosch heftig an einem Hinterbeine, so macht er einen Sprung, streckt also die Schenkel; fasst man ihn aber unsanft an der Brustgegend, so reckt er die Schenkel nach vorn, stemmt sich mit den Füssen gewaltsam gegen die Hand, welche ihn fasst, und sucht sich frei zu arbeiten. Wenn man mit einer Pincette die Haut des Bauches oder des Rückens kneipt, so ist nichts gewöhnlicher, als dass das verstümmelte Thier mit dem Hinterschenkel der entsprechenden Seite die gereizte Stelle kratzt.

Nach Allem hat es den Anschein, als ob das geköpfte Thier die Einwirkung des Reizes empfände, und unter verschiedenen Mitteln das passendste wählte, um sich der Last der Empfindung zu entziehen.

V. Die Ausdehnung der Reflexbewegungen ist vorzüglich von der Stärke des Reizes und von dem Grade der Reizbarkeit abhängig.

Wenn man eine frischgeköpfte Amphibie durch leise Berührung irgend eines Theiles reizt, so beschränkt sich die Bewegung oft nur auf die nahe Umgebung der gereizten Stelle selbst. So gelingt es bisweilen durch leises Kitzeln einer Zehe, ausschliessliche Bewegungen des Fusses hervorzurufen. Bei etwas stärkerem Reize bewegt sich aber das ganze Glied, von welchem ein Theil berührt wird; bei noch stärkeren Reizen endlich verbreiten sich die Bewegungen über alle Muskeln, und es scheint bemerkenswerth, dass verhältnissmässig sehr geringe Reize, z. B. ein leises Anfühlen mit der Hand, stark genug sind, um allgemeine Bewegungen hervorzurufen.

Auf ganz entsprechende Weise hängt die Ausdehnung der Reflexbewegungen von dem Grade der Reizbarkeit ab. Je geringer nämlich die Reizbarkeit ist, um so beschränkter werden die Bewegungen bei übrigens gleichbleibender Intension der Reize. So gelingt es geraume Zeit nach dem Köpfen nicht mehr durch Reizung eines Gliedes Bewegungen auch in anderen Theilen, als dem gereizten hervorzubringen.

VI. Bei den Reflexfunctionen dienen die hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven ausschliesslich als excitirende, die vorderen ausschliesslich als reflectirende Nerven.

Unter excitirenden Nerven verstehe ich solche, welche befähigt sind, den Reiz, welcher ein peripherisches Organ trifft, nach innen, zum Rückenmarke zu leiten, unter reflectirenden solche, welche den Reiz vom Rückenmark centrifugal nach aussen leiten, und einem Muskel zuführen.

Wenn man bei einem geköpften Frosche die drei hinteren Wurzeln des Plexus ischiadicus durchschneidet, so ist auch die heftigste Reizung des betheiligten Schenkels nicht im Stande,

Reflexbewegungen hervorzubringen. Nun lässt sich aber nachweisen, dass die erwähnte Operation, weder die reflectorische Kraft des Rückenmarkes, noch die Muskelreizbarkeit des verletzten Schenkels zerstört hat. Reizt man nämlich an demselben Frosche eine Vorderpfote, so zeigen sich Reflexbewegungen in allen vier Extremitäten. Wenn also noch Durchschneidung der hinteren Wurzeln des Plexus ischiadicus dem betheiligten Nerven das Vermögen benimmt, Reflexbewegungen zu veranlassen, so kann dies nur davon abhängen, dass die hinteren Wurzeln allein befähigt sind, einen peripherischen Reiz dem Rückenmarke zuzuführen.

Durchschneidet man bei einem geköpften Frosche allein die vorderen Wurzeln des Schenkelgeflechts, so entstehen bei Reizung des betheiligten Schenkels in diesem selbst keine Bewegungen, wohl aber in den 3 übrigen Extremitäten. Reizt man an demselben Frosche irgend eine der unverletzten Extremitäten, so entstehen in allen Muskeln Reflexbewegungen, mit Ausnahme derer der operirten Extremität. Demnach enthalten die hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven keine Fasern, welche die Fähigkeit besitzen, einen Reiz vom Rückenmark centrifugal nach aussen zu leiten, und auf die Muskeln zurückzuwerfen.

Die hier mitgetheilten Versuche sind nur eine Nachahmung der von J. Müller scharfsinnig ausgeführten Experimente (Physiologie Bd. I. S. 703). Demungeachtet haben sie eine andere Beweiskraft, als letztere. J. Müller operirte mit ungeköpften Thieren, an welchen sich die Bewegungen psychischen Ursprungs von den Reflexbewegungen nicht streng sondern lassen. Gereizte ungeköpfte Thiere machen Bewegungen, welche nicht nothwendig von der reflectirenden Kraft des Rückenmarks, sondern möglicher Weise von der des Gehirns abhängen, bei welchen vielleicht immer Empfindung im Spiele ist. Auch erfolgt bei ungeköpften Thieren bisweilen eine Bewegung nicht, welche bei einem enthirnten in Folge eines Reizes hätte entstehen müssen, vielleicht darum nicht, weil

der Wille das Vermögen hat, die Reflexbewegungen zu beschränken.

Müller's Versuche beweisen streng genommen nur, dass die sensiblen Fasern einer ausschliesslichen Leitung nach innen, die willkührlich motorischen Fasern allein der Leitung nach aussen fähig sind. Wenn aber unentschieden ist, ob sensitive Fasern und excitirende einerseits, und willkührlich motorische und reflectirende andrerseits identisch sind (Zweifel über diese Identität sind wirklich von M. Hall erhoben worden), so waren Versuche mit geköpften Thieren nöthig, um zu entscheiden, ob die hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven ausser der Sensibilität auch der Excitation, die vorderen ausser der willkührlichen Bewegung auch dem Reflex vorstehn.

VII. Die Wirksamkeit der Reize, welche Reflexbewegungen hervorbringen, wird durch die peripherische Ausbreitung der Nerven modificirt und gesteigert.

Bei einem frisch geköpften Frosche ist der leiseste Reiz ausreichend, Reflexbewegungen hervorzubringen, obschon die Oberhaut einen unmittelbaren Einfluss des Reizes auf die Nervenmasse hindert. Wenn man dagegen einen Nerven blos legt, so muss man ihn ziemlich stark reizen, wenn Reflexbewegungen zum Vorschein kommen sollen. Bei sorgfältigem Experimentiren wird sich Jeder überzeugen, dass hier keine Täuschung obwaltet. Am auffallendsten ist das Uebergewicht der Reizbarkeit der Haut in Fröschen, welche man durch Opium narcotisirt und dann geköpft hat. Unter diesen Umständen ist die Reizbarkeit der Haut bisweilen in dem Grade gesteigert, dass ein Kitzeln derselben mit einer Feder allgemeine Convulsionen hervorruft. Wird bei einem solchen Präparate ein Stück Haut weggenommen, so kann man die tiefer liegenden Muskeln kneipen und stechen, ohne irgend eine Reflexbewegung zu veranlassen. Selbst Durchschneiden der Muskeln mit der Schere sah ich in dieser Periode der höchsten Reizbarkeit ohne alle Reflexbewegungen vorübergehn.

Aber auch ohne vorhergehende Opiumvergiftung besitzt die Haut der Frösche eine grössere Reizbarkeit, als die Nerven, welchen sie ihr Empfindungsvermögen verdankt. Bei einem geköpften Thiere machte ich folgenden Versuch: Ich führte mit der Schere einen Kreisschnitt durch die Haut, indem ich die Incision am Nacken begann, über die linke Schulter, die Flanken und den Schenkel der linken Seite bis zum After fortsetzte, und endlich auf der rechten Seite durch die entsprechen- den Regionen zurückführte. Bekanntlich ist bei den Fröschen die Haut mit dem übrigen Körper sehr unvollkommen verbunden, und durch den erwähnten Kreisschnitt war daher ein grosser Hautlappen entstanden, welcher mit dem übrigen Körper nur durch einige Bänder aus Zellgewebe, durch Blutgefässe und die Hautnerven in Verbindung stand. Dieser Hautlappen erregte noch deutliche Reflexbewegungen, wenn er mit der Pincette gekniffen wurde; besonders erregten Reize in der Gegend des Afters Zappeln mit den Hinterfüssen.

Der Hautlappen wurde nun an dem vordersten Rande sanft gefasst, in die Höhe gehoben, und mittelst Durchschneidung sämmtlicher Verbindungsfäden vom Körper getrennt. Bei dieser Operation entstanden nur bei zwei Schnitten kleine, kaum bemerkbare Zuckungen am Oberschenkel, im Uebrigen keine Reflexbewegungen. Der Versuch wurde bei demselben Thiere an der Bauchseite wiederholt. Reizung des hier gebildeten Hautlappen mittelst der Pincette brachte nicht nur sehr lebhafte, sondern auch zweckmässige Reflexbewegungen hervor; denn wenn eine Stelle der Haut gekniffen wurde, so griff das Thier mit der Vorderpfote danach, und deckte sie zu. Ich löste nun diesen Hautlappen vorsichtig mit der Schere ab, und es entstand keine Reflexbewegung.

Bei Durchschneidung grösserer Nervenäste oder einer der hinteren Wurzeln des Plexus ischiadicus habe ich oft Reflexbewegungen entstehen sehen, aber der Charakter der Zweckmässigkeit, welcher bei Hautreizung so hervorstechend ist, schien mir stets zu fehlen. Wären die Thiere, mit welchen

ich operirte, nicht geköpft gewesen, so würde ich angenommen haben, Reizung der Haut bedinge objective Vorstellungen von dem Reize und demgemäss verständige Rückwirkung, Reizung der Nervenäste dagegen nur Erregung des Rückenmarkes, und in Folge dieser eine zwar organische, nicht aber psychische Reaction.

VIII. Reizung des sympathischen Nerven der Frösche erregt weit verbreitete Reflexbewegungen.

Ich legte die Bauch- und Brusteingeweide eines geköpften Frosches frei, liess das Präparat vollkommen zur Ruhe kommen, und reizte dann solche Theile, welche vom Sympathicus ihre Nerven erhalten. Die Versuche gaben folgende Resultate: a) bei lebhaften Fröschen sind die Reflexbewegungen, welche nach Reizung des Sympathicus entstehen, zwar nie so auffallend, als die in Folge von Hautreizen, demungeachtet aber sehr lebhaft. Sie erstrecken sich in günstigen Fällen über die Muskeln des Bauches, des Rückens und der 4 Extremitäten. b) Die lebhaftesten Reflexbewegungen sah ich im Allgemeinen bei Reizung der Harnblase, der grossen Gefässstämme in der Nähe der Leber und, in der Periode der Begattung, bei Reizung der Oviducte. Gar keine Reaction bemerkte ich bei Reizung des Herzens, der Lunge und der Leber. c) Reizung des peripherischen Endes der sympathischen Nerven, vermittelst Kneipen der Schleimhäute sah ich keine Reflexbewegungen hervorbringen, während diese sehr lebhaft waren, wenn ich ein einzelnes Aestchen, z. B. im Gekröse mit der Pincette kniff. d) Bewegungen, welche den Charakter der Zweckmässigkeit an sich getragen hätten, habe ich nach Reizung des Sympathicus nicht entstehen sehn. Gleichwohl unterschieden sich diese Bewegungen von den blossen Zuckungen der Muskelreizbarkeit, theils dadurch, dass sie nach Entfernung des Reizes noch fortdauerten, theils dadurch, dass die zusammengehörigen Muskeln (Beuger und Strecker) auf eine passende Weise associirt waren; e) Reizung des Darmkanals durch Kneipen bringt Zusammenziehung des

Darmkanales nicht blos an der gereizten Stelle hervor, sondern die Contraction verbreitet sich von der gereizten Stelle aus weiter, bald abwärts, bald aufwärts am Darme, über eine mehr oder weniger lange Strecke. Bei den Fröschen ist demnach die Verbreitung der Reflexbewegungen durch Vermittelung des Sympathicus anders als nach J. Müller bei den Säugethieren (Physiologie Bd. I. S. 718). f) Ist das Rückenmark zerstört, so erregt Kneipen der Därme allerdings nur locale Zusammenziehungen, daher die sympathischen Ganglien eine reflectirende Kraft nicht zu besitzen scheinen. g) Ich habe nicht bebemerkt, dass, bei Reizung sympathischer Aeste, die dem gereizten Theile zunächst liegenden Muskeln leichter reagirt hätten, als die ferner liegenden. Bei Reizung der Harnblase durch Kneipen waren es bisweilen die Schenkel, bisweilen die Vorderfüsse, welche allein reagirten.

Die Erfahrungen, welche ich in dem Vorhergehenden mitgetheilt habe, enthalten manches Neue, welches mit den neurologischen Lehren in Verbindung gebracht werden muss. Ich werde in den nachfolgenden Sätzen versuchen nachzuweisen, in wie weit jene Erfahrungen den jetzt herrschenden Ansichten entsprechen oder entgegentreten, und wie sie gewisse Meinungen entweder bestätigen oder widerlegen.

I. Die Leitung des Nervenprincips von der Peripherie zu Centralorganen und von diesen rückwärts zu den peripherischen Nervenausbreitungen unterliegt nicht denselben Gesetzen, wie die Leitung in den Nerven, indem sie nicht an den Gang isolirter Fasern gebunden ist.

Die neueren Untersuchungen über das Nervenleben haben mit Evidenz bewiesen, dass die Empfindungsreize sowohl als die motorischen Reize innerhalb der Fasern verbleiben, welche sie ursprünglich trafen, dass diese Reize nie auf eine andere Faser überspringen, und dass demnach die Elementarfasern der

Nerven in Bezug auf das Nervenprincip als isolirende Fäden wirken. Mit derselben Evidenz bewiesen die mitgetheilten Erfahrungen, dass die Fasern des Rückenmarks in Bezug auf die Reflexfunctionen solche isolirende Kraft nicht besitzen, dass vielmehr das Nervenprincip von einer Faser auf mehrere und sogar sehr viele andere übergehen kann.

Wenn man einen frischgeköpften, hinreichend lebhaften Frosch reizt, indem man mit einer feinen Nähnadel in eine Schwimmhaut sticht, so entstehen Reflexbewegungen in sämmtlichen, sehr zahlreichen Muskeln des Körpers. Der Reiz der feinen Nadelspitze kann nicht mehr als einen oder ein Paar Nervenfäden getroffen haben, und sollten die allgemeinen Bewegungen nach den bekannten Gesetzen der Nervenleitung erklärt werden, so müsste die gereizte Nervenfaser in unmittelbarer Verbindung mit mindestens einer motorischen Faser eines jeden Muskels stehen. Indess würde diese Verbindung noch gar nicht genügen. J. Müller hat sehr richtig angegeben, dass partielle Reizung eines motorischen Nerven nur partielle Bewegungen des Muskels hervorbringe, in welchen er sich verbreitet, und da bei den Reflexbewegungen sich die Muskeln nicht partiell, sondern in ihrer Totalität bewegen, so müsste die gereizte Faser nicht nur mit einer motorischen Faser jedes Muskels, sondern mit sehr vielen in unmittelbarem Zusammenhange stehen. Da nun jede Faser, welche den Reiz zum Rükkenmark leitet, im Stande ist, allgemeine Reflexbewegungen hervorzubringen, so müssten sich im Rückenmarke viele Millionen von Nervenverbindungen vorfinden, die zahllosen Anastomosen müssten der Nervenfaserung die Gestalt eines Haargefässnetzes geben, und ein solcher Bau findet sich bestimmt nicht*).

---

*) Ich wenigstens habe in sehr zahlreichen Beobachtungen nie Verzweigungen bemerkt. Ehrenberg giebt an, dass er in fast zahllosen einzelnen Beobachtungen nur viermal eine Verästelung bemerkt habe. J. Müller leugnet das Vorkommen von Verästelung der Nervenfasern ganz, und auch Treviranus kann es

So gewiss es also ist, dass die Elementarfasern der Nerven eine isolirende Kraft auf das Nervenprincip ausüben, eben so gewiss ist es, dass die Fasern des Rückenmarkes befähigt sind, unter gewissen Umständen ihre Wirkungen auf einander übergehen zu lassen. Diese Behauptung ist nur der allgemeine Ausdruck für das, was zahllose übereinstimmende Beobachtungen längst erwiesen haben.

---

nicht beobachtet haben, da er es in der Darstellung seiner mikroskopischen Untersuchungen der Nervensubstanz nicht erwähnt. Es war mir nun äusserst überraschend, von meinem hochgeschätzten Freunde E. H. Weber zu hören, dass er an den Medullarfasern abgehende Aeste oft bemerkt habe. Ich bin weit entfernt in die Angabe dieses ausgezeichneten Beobachters das mindeste Misstrauen zu setzen, glaube aber doch, dass jenes oft nur eine relative Häufigkeit bedeuten könne, welche, wenn man die Fälle, wo Verästelung eintritt, mit denen, wo sie nicht eintritt, numerisch zusammenstellt, nicht eben sehr in Anschlag komme. Da viele zuverlässige Beobachter Verästelungen nicht gesehen haben, so können diese wenigstens nicht so häufig vorkommen, dass die oben gewagten Schlüsse voreilig schienen. — Vorstehendes war bereits zum Druck fertig, als Hr. Prof. Weber mich zu einer gemeinschaftlichen Untersuchung des Taubengehirns einlud. Er zeigte mir an mehreren Präparaten Fasern, welche dem Anschein nach Geflechte bildeten, und in etwa drei Fällen glaube ich wirklich, dass gabelförmige Spaltung Statt fand. Was nun die übrigen zahllosen Fasern anlangt, welche in die scheinbaren Geflechte eingingen, so war es bei sehr vielen unverkennbar, dass zwei getrennte und sich kreuzende Fäden das Ansehen einer Verästelung veranlassten, in bei weitem den meisten Fällen aber war es unmöglich zu entscheiden, ob die Verästelung eine dergleichen scheinbare oder wirkliche war. Die Fasern, an welchen wir Aeste beobachteten, lagen nicht geradlinig parallel, sondern kreuz und quer; sie mussten also das Ansehen von Netzen gewinnen, über deren wahre Beschaffenheit ein Urtheil kaum möglich war. Indess kamen uns im Verlaufe der Untersuchung auch Bündel vor, in welchen die Fasern parallel, und theilweise sogar einzeln verliefen. An solchen Fasern zeigte sich nie eine Verzweigung, ungeachtet einige vereinzelte in beträchtlicher Länge verfolgt werden konnten.

Wenn man an einem abgeschnittenen Froschschenkel den Nervus cruralis, in der Gegend des Knies, reizt, so zucken alle diejenigen Muskeln, welche sich unterhalb der gereizten Stelle befinden, aber kein einziger von denen, deren Nervenäste oberhalb der gereizten Stelle entspringen. Die Fasern letzterer Aeste stehen nämlich mit denen der gereizten Stelle in keiner anastomosirenden Verbindung, und da ein Ueberspringen des Nervenprincips in den Fasern der Nervenstränge nicht Statt findet, so kann eine Fortpflanzung motorischer Reize in centripetaler Richtung nicht vorkommen. Wenn man dagegen den Schenkelnerven eines Frosches reizt, dem zwar das Gehirn, nicht aber das Rückenmark genommen ist, so gerathen nicht nur die Muskeln unterhalb der gereizten Stelle, sondern auch die oberhalb gelegenen in Reflexbewegungen, eine Erscheinung, die nur durch die Annahme erklärt werden kann, dass die Fasern des Rückenmarkes ihre Thätigkeit auf einander übertragen.

Die Leitung des Nervenprincips geschieht also in den Fasern des Rückenmarkes nicht immer wie in den Fasern der Nervenstränge, sondern bisweilen wie in denjenigen Fasern des Gehirns, welche die Instrumente der freiern Seelenthätigkeit abgeben. Auch im Gehirn wissen wir von Anostomosen der Fasern nichts, und doch kann eine Empfindung, welche von einer einzelnen Empfindungsfaser ausgeht, eine Thätigkeit entwickeln, welche mittelst des Willens, der Phantasie u. s. w. auf zahllose motorische Fasern übertragen wird. Gesetzt man stäche eine Person, welche in Gedanken verloren wäre, mit einer Nadel, so kann diese nach Umständen aufspringen, einen Schrei ausstossen, die Gesichtszüge können den gehabten Schreck verrathen, kurz, die Empfindung, welche durch eine oder wenige sensible Fasern dem Sensorium zugeleitet worden ist, kann eine Thätigkeit hervorrufen, deren erregendes Moment auch fast alle motorischen Nervenfasern des Körpers überspringt.

Eine sehr schwierige Frage ist die, warum in den Re-

flexbewegungen das Nervenprincip von einer Faser des Rükkenmarks auf die anderen überspringe, während dieselben Fasern bekanntlich in anderen Fällen nicht minder isolirt leiten, als die Fasern der Nerven.

Die Erfahrung, dass in geköpften Amphibien jeder Reiz Reflexbewegungen bedinge, welcher vor der Enthauptung dergleichen nicht hervorbrachte, verdient hier vorzugsweise Berücksichtigung. Es wird durch dieselbe klar, dass das Gehirn die Ursache enthalte, welche das Ueberspringen des Nervenprincips hindre. Bedenkt man, dass alle Reflexbewegungen in unserm Körper unwillkührlich vor sich gehen und meistentheils sogar von Reizen abhängen, die wir gar nicht empfinden, berücksichtigt man ferner, dass während des Schlafes eine Berührung uns zu Bewegungen bestimmt, welche im wachenden Zustande gar nicht oder doch abhängig vom Willen erfolgt sein würden, so kann man die Annahme nicht abweisen, dass mangelnder Seeleneinfluss das Ueberspringen des Nervenprincips begünstige, und umgekehrt, dass der Einfluss der Seele auf die Nervenfasern dieses Ueberspringen unter Umständen verhindere. Die psychischen Kräfte, auf welche hier Alles anzukommen scheint, sind Aufmerksamkeit und Wille. In der That sehen wir, dass durch Willenskraft die krampfhaften Bewegungen vom Kitzeln unterdrückt werden, und dass ein Reiz, auf welchen wir im voraus unsere Aufmerksamkeit lenken, keine Bewegungen zur Folge hat, während ein Mensch, der in Träumerei verloren ist, bei der leisesten Berührung zusammenschreckt.

Auf welche Weise der Wille das Entstehen der Reflexbewegungen verhindere, ist leicht einzusehen. Von 2 entgegengesetzten Reizen trägt der stärkere den Sieg davon; darum bleiben die convulsivischen Lachbewegungen beim Kitzeln aus, wenn der Wille, nicht zu lachen, kräftiger ist, als der Reiz des Kitzels, welcher zum Lachen auffordert. Weit schwieriger ist es, den Einfluss der Aufmerksamkeit physiologisch genügend zu erörtern. Wenn ein in Gedanken verlorener Mensch durch

eine leise Berührung zum Zusammenschaudern erregt wird, ein andrer dagegen, welcher den Reiz kommen sieht, nicht, so wäre es unpassend, zu behaupten, dass letzterer desshalb nicht zusammenfahre, weil er durch die Kraft des Willens den Reiz zu unwillkührlichen Bewegungen besiege. Für den Aufmerksamen liegt in der leisen Berührung nicht der mindeste Reiz zu Reflexbewegungen, und da er einen solchen nicht empfindet, kann er unmöglich ihn willkührlich bekämpfen. Die Frage steht also vielmehr so, warum der Reiz der Berührung, welcher durch die sensiblen Fasern doch wirklich dem Sensorium zugeleitet wird, bei dem Aufmerksamen jenen excitirenden Einfluss auf die motorischen Fasern gar nicht ausübe? Diess würde sich erklären lassen, wenn die Aufmerksamkeit das Leitungsvermögen der sensitiven Fasern steigerte. Es ist allgemein bekannt, dass Lebhaftigkeit und Schärfe der Empfindungen durch Aufmerksamkeit vermehrt wird. Diess erklärt man offenbar nur hypothetisch durch eine Steigerung der percipirenden Seelenkraft; mit gleichem Rechte könnte man dieser Hypothese eine andere substituiren, die nämlich, dass die Aufmerksamkeit das Leitungsvermögen der centripetal wirkenden Fasern steigerte. Eine solche Steigerung müsste ebenfalls lebhaftere Empfindungen zur Folge haben, denn es ist klar, dass die Wirkung des centripetal agirenden Nervenprincips stärker sein müsste, wenn es durch bestimmte Fasern ausschliesslich einem bestimmten Punkt des Sensoriums zugeführt wird, als wenn ein Theil dieses Princips auf Nebenwegen abgeleitet würde. Diese zweite Vorstellungsweise hat den Vortheil, zugleich anschaulich zu machen, warum die Aufmerksamkeit das Ueberspringen des Nervenprincips und damit gleichzeitig das Entstehen von Reflexbewegungen hindre. Würde die Faser, welche das Nervenprincip leiten soll, durch den Einfluss einer organischen Thätigkeit, welche wir Aufmerksamkeit nennen, zu einem bessern Leiter erhoben, als die umliegenden Fasern, so müsste das Nervenprincip ausschliesslich durch diese Faser seinen Weg nehmen, gerade so, wie der Blitz seinen Weg

durch den Blitzableiter nimmt, weil dieser ein besserer Leiter ist, als das Holz und die Steine des Gebäudes, mit welchem er verbunden ist.

Mögen nun diese Erklärungsversuche richtig sein oder nicht, so scheint doch die Thatsache nicht zweifelhaft, dass durch Einfluss psychischer Kräfte die Reflexbewegungen verhindert werden können. Indess soll hiermit nicht behauptet werden, dass das Köpfen nur durch Beseitigung des psychischen Einflusses die Reflexbewegungen begünstige, im Gegentheil ist es wahrscheinlicher, dass noch andre, allerdings unbekannte Ursachen hier ins Spiel kommen. Die Neigung des Nervenprincips, von einer Faser auf andere überzuspringen, ist nämlich bei geköpften Amphibien so überaus gross, dass eine ganz ungewöhnliche psychische Kraftentwickelung dazu gehören würde, wenn allein von Seiten der Seele jene Neigung im unverstümmelten Thiere überwunden werden sollte.

Da bei kleinen Reizen nur nah an der gereizten Stelle liegende Muskeln Reflexbewegungen zeigen, bei heftigeren Reizen dagegen auch die entfernteren und unter Umständen selbst die entlegensten, so darf man schliessen: 1) dass durch heftige Reize das Ueberspringen des Nervenprincips begünstigt wird, 2) dass nahe nebeneinander entspringende Nerven, das in ihnen thätige Princip leichter sich mittheilen, als fern von einander entspringende. Indess lehrt die Erfahrung, dass der letztere Satz doch nur mit Einschränkung wahr ist. Wenn man bei einem geköpften Frosche die Zehen eines Hinterfusses vorsichtig reizt, so bewegt sich der Fuss allein, vermehrt man den Reiz ein wenig, so bewegt sich nicht bloss der Fuss, sondern auch der Oberschenkel derselben Extremität, ohne dass desshalb die Zehen der zweiten hintern Extremität sich bewegten. Nun erhalten aber die Füsse ihre motorischen Fasern von der dritten und zweiten Wurzel des Schenkelgeflechts, der Oberschenkel dagegen erhält seine motorischen Fasern vorzugsweise von der ersten Wurzel. Die erste und dritte Wurzel liegen von vorn nach hinten weiter auseinander, als

die dritten Wurzeln von rechts nach links entfernt liegen. Hieraus ergiebt sich, dass das Ueberspringen des Nervenprincips in der Längendimension des Rückenmarks leichter ist, als in der Dimension der Quere. Freilich können die motorischen Fasern des Fusses der linken Seite von den gleichen Fasern des Fusses der rechten Seite im Innern des Rückenmarkes ferner liegen, als von den motorischen des linken Oberschenkels, dann aber verliert der Ausspruch, dass nah neben einander entspringende Fasern das Ueberspringen des Nervenprincips begünstigen, alle Bedeutung, weil wir den Ursprung specieller Fasern im Innern des Rückenmarks noch nicht kennen.

Die Verschiedenheit des Nervengewebes in den Theilen, welche ein Ueberspringen des Nervenprincips gestatten oder verhindern, deutet auf den anatomischen Grund dieser physiologischen Erscheinung hin. Wahrscheinlich ist es die Gegenwart einer festen neurilematischen Hülle, welche die eigentlichen Nervenfasern isolirt, während der Mangel an Scheiden (wenigstens hinreichend starker) die Medullarfasern des Hirns und Rückenmarkes zur Mittheilung ihrer Zustände geeignet macht. Auch die sympathischen Fasern scheinen nach meinen Untersuchungen, selbst bis in die Ganglien hinein, mit Neurilem umgeben, und es ergiebt sich aus Johannes Müllers und meinen übereinstimmenden Versuchen, dass keine Erscheinungen vorkommen, welche auf ein Ueberspringen des Nervenprincips innerhalb der Grenzen des Gangliensystems hinweisen.

II. Die vorhandenen Erfahrungen sind nicht ausreichend, zu beweisen, dass alle Reflexbewewegungen geköpfter Thiere, und namentlich geköpfter Amphibien, ohne Mitwirkung der Seele, als des Princips der Empfindung und des Willens, vor sich gehen,

M. Hall hat diese Mitwirkung der Seele für alle Fälle ausgeschlossen, und das Hauptargument, auf welches er sich stützt, ist die vermeintliche Erfahrung, dass geköpfte Thiere, wenn sie einmal zur Ruhe gekommen sind, ohne veranlassende äussere Reize keine Bewegungen machen, sondern in der einmal angenommenen Lage sterben. Ich habe gezeigt, dass diese Angabe unrichtig ist, in so weit wenigstens, als es sich um Reize handelt, deren Aeusserlichkeit nachweisbar ist. Ich will nämlich nicht unbedingt läugnen, dass die Bewegungen, welche ein geköpftes und zur Ruhe gekommenes Thier selbstständig wieder anfängt, doch von etwas Aeusserlichem abhängen können, etwa von einem Reize der Luft auf die Wundfläche und dergleichen; allein die Annahme äusserer Reize der Art würde hypothetisch sein und mindestens die Möglichkeit übrig lassen, dass solche Bewegungen wirklich von einem innern Princip abhängen, welches denn eben ein psychisches sein könnte.

Selbst wenn es wahr wäre, dass enthauptete Thiere keine selbstständigen Bewegungen vornähmen, würde M. Hall's Schluss, dass die Reflexbewegungen ohne Mitwirkung der Seele zu Stande kämen, unbefriedigend sein. Auch bei unversehrtem Organismus kommt in der Periode des tiefen Schlafes ein Seelenzustand vor, wo von der Seele ursprünglich ausgehende Bewegungen wegfallen.

In dieser Periode ist Empfindung und Wille nicht aufgehoben, denn beide werden thätig beim Erwachen, sie sind nur unfähig Aktionen ohne vorhergehende äussere Reize von sich ausgehen zu lassen. Hätte man Grund anzunehmen, dass die

Seele noch an andere Theile als an das Gehirn gebunden sei, so könnte man die Ruhe eines enthaupteten Thieres, mit der Ruhe eines schlafenden vergleichen, mit dem Unterschiede, jedoch, dass bei dem enthaupteten, wo die Ruhe nicht in Folge von Erschöpfung eintrat, auch geringe Reize ein Erwecken aus dem Torpor möglich machten.

Gänzlich ungenügend sind die Gründe, durch welche Marshall Hall zu beweisen sucht, dass Empfindung bei den Reflexbewegungen nicht ins Spiel komme. Er macht darauf aufmerksam, dass die Reflexbewegungen nicht selten aufhören, wenn der Körper sich in einer Lage befindet, welche dem Thiere, wenn es empfände, unbequem, ja sogar schmerzhaft sein müsste. Bei einer geköpften Schlange hörten die Reflexbewegungen auf, während das Thier mit dem Schwanze über eine scharfe Tischecke wegbing, es machte nicht einmal Bewegungen, als der Schwanz gestochen, oder mit einem Licht gebrannt wurde. (Philos. Transact. Pag. 611.) Es ist auffallend, dass M. Hall diese Erfahrungen nicht so deutete, wie sie allein gedeutet werden können, nämlich, dass die Reizbarkeit des Präparates für den Augenblick so erschöpft war, dass die Reize, welche angewendet wurden, die Reflexfunctionen nicht in Thätigkeit setzten. Da Stechen und Brennen in geköpften Thieren in der Regel Bewegungen veranlassen, so beweist das Ausbleiben dieser Bewegungen, in dem beobachteten Falle, den Wegfall einer Kraft, die gewöhnlich vorhanden ist. Deducirt man die Bewegungslosigkeit im einzelnen Falle aus Mangel an Empfindung, so wird letztere als Bedingniss der Bewegung überhaupt anerkannt, und umgekehrt: leugnet man, dass die Reflexbewegungen von Empfindung ausgehen, so kann das Ausbleiben jener, den Mangel dieser im einzelnen Falle nicht nachweisen. Alle jene Erfahrungen, welche die Theilnahme der Seele an den Reflexbewegungen widerlegen sollen, sind unzureichend. Berücksichtigt man die von mir angestellten Beobachtungen über die Zweckmässigkeit vieler Reflexbewegungen, so ist es schwer, sich der Idee zu

entschlagen, dass auch hier das psychische Princip ins Spiel komme. Freilich ist allen Lebensverrichtungen der Charakter der Zweckmässigkeit aufgedrückt, und nicht alle Lebensfunctionen gehen von der Seele aus, indess hat die Zweckmässigkeit der psychischen Thätigkeiten doch etwas Eigenthümliches und manche Reflexbewegungen scheinen mir diese Eigenthümlichkeit zu theilen.

Die Entscheidung der Frage, ob die zweckmässigen Reflexbewegungen geköpfter Amphibien von Empfindung und Willen ausgehen, würde psychologische Untersuchungen voraussetzen, denen ich mich nicht gewachsen fühle; mein Zweck ist erreicht, wenn ich bewiesen habe, dass die hier zur Sprache gebrachten Erfahrungen zur Widerlegung des psychischen Einflusses nicht ausreichen.

III. Ueber die von M. Hall vorgeschlagene Eintheilung der Nerven.

So sehr man M. Hall's Verdienst anerkennen muss, wo er als Beobachter auftritt, so misslich ist es, seinen theoretischen Ansichten, in Bezug auf die Eintheilung der Nerven, beizupflichten. Es ist bereits oben angegeben worden, dass M. Hall zwei Arten von centripetal wirkenden Fasern unterscheide, die sensitiven, welche Empfindung vermitteln, und die excitirenden, welche mit der Empfindung nichts gemein haben. Eben so unterscheidet er zwei Arten von centrifugal wirkenden Fasern, deren eine nur willkührliche Bewegungen hervorbringt, spontanmotorische und deren zweite zwar ebenfalls Bewegungen, aber nur unwillkührliche hervorruft (reflecto-motorische). Diese vier Arten von Fasern werden in zwei Klassen vertheilt, die eine umfasst die Cerebral- oder sensomotorischen Nerven, welche mit dem Sensorium in Verbindung stehen, die andre enthält die Spinal- oder excito-motorischen Nerven, welche mit dem Sensorium keine Verbindung haben. Schon die Nomenclatur deutet darauf hin, und die zahlreichen Stellen der Schrift über das Nervensystem

lassen kaum einen Zweifel übrig, dass M. Hall die Reflexfunctionen ausschliesslich von seinen Spinalnerven, d. h. von solchen Nerven ableite, deren Fasern zum Leiten der Empfindung und des Willens nicht geeignet sind. Gegen diese Ansicht aber lassen sich verschiedene Bedenken erheben.

Lässt man die Reflexfunctionen blos von den Spinalnerven ausgehen, so werden eine Menge Erscheinungen aus der Klasse der Reflexfunctionen gestrichen, welche mit diesen einen wesentlichen Zusammenhang haben. Im Grunde ist jede willkührliche Bewegung eine reflektirte, denn sie geht aus von einer Vorstellung, welche durch Sinneseindrücke irgend einer Art ins Leben gerufen wurde, und kommt zu Stande, indem das Gehirn, als Mittelglied, den empfangenen Reiz zum Willensreiz umarbeitet und auf die spontan-motorischen Fasern überträgt. Freilich findet zwischen diesen Bewegungen und den Reflexbewegungen im engern Sinne der Unterschied statt, dass erstere durch das Bewusstsein hindurchgehen, aber so wichtig dies in anderem Bezuge ist, so gleichgültig scheint es für den physiologischen Act des Reflexes. Bewegungen, wie Niessen, in Folge eines scharfen Geruches, oder Zusammenziehung der Pupille, bei starkem Lichtreiz, würden von den Reflexbewegungen nur sehr gewaltsam getrennt werden, und doch geht hier die Function offenbar nicht bloss in der Sphäre der Spinalnerven, sondern in Bezug auf die centripetale Nervenleitung, vermittelst der Cerebralnerven vor sich.

Aber selbst von den Reflexfunctionen im engern Sinne scheint es mir sehr zweifelhaft, ob man das Recht habe, sie auf die excito-motorischen Fasern zu beschränken, welche mit dem Seelenorgan in keiner Verbindung stehen. Man kann mit der feinsten Nähnadelspitze keinen so kleinen Theil der Haut berühren, welcher nicht Empfindung besässe, woraus man berechtigt ist zu schliessen, dass jeder noch so kleine Theil eine empfindende Nervenfaser enthalte. Jeder Stich mit der feinsten Nähnadel erregt aber in geköpften Fröschen Reflexbewegungen und soll die Excitation durchaus nur von Spinalfasern

ausgehen, so sind wir zu der seltsamen Annahme gezwungen, dass jede Stelle der Haut von der Grösse einer Nähnadelspitze zwei specifisch verschiedene Nervenfasern enthalte. Desgleichen müsste jede Muskelfiber, welche eben so wohl willkührlich, als bei Convulsionen unwillkührlich bewegt werden kann, ausser einer Cerebralfaser noch eine Spinalfaser erhalten.

Wenn nun nach dem Vorausgeschickten in hohem Grade wahrscheinlich ist, dass nicht bloss die Spinalfasern, sondern auch die Cerebralfasern Reflexfunctionen vermitteln, so kann freilich aus dem reflectiven Vermögen eines Nerven nicht geschlossen werden, ob er gemischt sei, d. h. ob er jene beiden Arten von Fasern enthalte oder nur eine. Der Schluss z. B., dass der Trigeminus in seiner Ausbreitung am Sehorgan excitirende Fasern enthalte, weil Reizung der Conjunctiva Reflexbewegungen der Augenlider erzeugt, ist unbefriedigend, indem, wie bemerkt, dessen sensitive Fasern zur Erzeugung solcher Bewegungen nicht minder geeignet scheinen. Die Eintheilung der Nerven, welche M. Hall gegeben hat, beruht also von vorn herein auf einem schwankenden Grunde, aber die Ausführung des Systems ist sogar noch mangelhafter, als sie seinen Principien nach zu sein brauchte. Seine Eintheilung nämlich verhält sich wie folgt.

I. Klasse. Cerebral- oder sensomotorische Nerven.

A) Sensitive Nerven, Olfactorius, Opticus, grosse Portion des Trigeminus, Auditorius, Glossopharyngeus, die hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven.

B) Spontan - motorische Nerven, Oculomotorius, kleine Portion des Trigeminus, Hypoglossus, die vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven.

II. Spinal- oder excito-motorische Nerven.

A) Excitirende Nerven, grosse Portion des Trigeminus, Vagus, hintere Rückenmarks-Nervenwurzeln.

a) Trigeminus excitirend, in seinen Ausbreitungen an

den Augenlidern, Nasenflügeln, Rachen, Haut des Gesichts.

b) Vagus excitirend: im Larynx, Pharynx, Magen und in den Lungen.

c) Hintere Rückenmarkswurzeln excitirend: am Anus, Blasenhals, Muttermund, Hautoberfläche.

B) Reflecto - motorische Nerven (unwillkührlichen Bewegungen vorstehend) Nervus patheticus, abducens, facialis, in seiner Ausbreitung am M. orbicularis (oris?), vagus, am Larynx und Pharynx, accessorius Willisii, vordere Wurzeln der Rückenmarksnerven.

III. Klasse. Gangliennerven.

Diese Eintheilung erscheint aber in hohem Grade willkührlich, und kaum ein Nerv hat eine Stellung erhalten, welche nicht in der einen oder andern Beziehung angefochten werden könnte.

Um nur einiges anzuführen, so sind die Sinnesnerven ausschliesslich in die erste Abtheilung der ersten Klasse verwiesen, allein sie empfinden nicht bloss, sondern excitiren auch unwillkührliche Bewegungen, wie z. B. Reizung der Netzhaut Zusammenziehung der Iris und Schliessen der Augenlider bedingt.

Der Vagus ist unter den excitirenden, nicht unter den sensitiven Nerven erwähnt, was nicht anders verstanden werden kann, als dass sein Vermögen Reize dem Gehirn zuzuleiten von Fasern eigener Art, nämlich von excitatorischen abhängen müsse. Indessen haben viele Beobachter bei Durchschneidung des Vagus deutliche Zeichen von Schmerz, gesehen; neuerlich haben Bischoff und Brachet die sensitive Kraft dieses Nerven in das hellste Licht gesetzt, und wenn Broughtons, bei Durchschneidung dieses Nerven, kein Zeichen von Schmerz bemerkte, so lag diess wohl daran, dass die Qual der vorhergehenden Operation das Thier zu jener stummen Reaction bestimmte, welche bei Vivisectionen öfters eintritt. Was ferner die Nerven anlangt, von welchen Bewegungen vermittelt werden, so sind unter den mit spontan-motorischen Fasern (des

Facialis nicht zu gedenken) unbegreiflicher Weise der Patheticus, Abducens, und die Stimmnerven weggeblieben; andrerseits ist der Oculomotorius nur unter den Nerven der willkührlichen Bewegung aufgezählt, gleich als ob er der Reflexbewegungen unfähig wäre. Indess hängen nach Mayo die Bewegungen der Iris von eben diesen Nerven ab. und Wurmreiz in den Därmen veranlasst auf dem Wege des Reflexes, Ausdehnung der Pupille. Endlich ist jene Eintheilung der Nerven in so fern unrichtig, als sie die Gangliennerven von den übrigen vollkommen scheidet, ohne auf ihre Mischung sowohl mit sensitiven, als excito-motorischen Fasern Rücksicht zu nehmen. Wie nämlich in jener Eintheilung der Trigeminus nicht minder in die zweite, als in die erste Klasse versetzt ist, weil er ausser den sensomotorischen auch excitomotorische Fasern zu enthalten scheint, so musste der Sympathicus in der ersten Abtheilung der ersten Klasse unter den sensitiven und in der zweiten Klasse in beiden Abtheilungen, also bei den excitirenden und bei den reflectirenden Fasern Erwähnung finden. Soll der Trigeminus als gemischter Nerve zweiter Potenz gelten, d. h. als ein Nerve, in welchem sich nicht nur sensitive Fasern mit spontan-motorischen mischen, sondern auch diese wieder mit excitirenden und reflectirenden, so müsste dann der Sympathicus als gemischter Nerv dritter Potenz aufgezählt werden, da in ihm ausser den sympathischen Fasern auch sensitive, excitirende und reflectirende vorkommen.

IV. Ueber den Antheil der Nerven am Empfinden.

Bekannte Erfahrungen beweisen, dass die Empfindung, in sofern sie auf Bewustsein beruht, nicht im Innern der Nervenstränge, sondern im Gehirn zu Stande komme. Daher wird das Gehirn als Sensorium, und die Nerven werden als Leiter betrachtet. Diese Ansicht ist unantastbar, nur ist die Betrachtung noch nicht am Ziele. Es lässt sich weiter fragen, von welcher Natur die Nervenleitung sei, ob passiv oder activ?

Man könnte nämlich annehmen, dass der Nerv in seiner peripherischen Ausbreitung den Reiz aufnähme, und dem Gehirn zuleite, genau wie er ihn empfangen und völlig unverändert. In diesem Falle würde die Nervenleitung eine passive, vielleicht auch unorganische genannt werden können, und die ganze subjective Seite der Sinnesempfindungen würde dann einen physicalischen Charakter haben, sie würde entweder auf Strömungen eines Nerven-Fluidums nach Art des electrischen oder auf fortgepflanzte Schwingungen der Nervenmasse reducirt werden können, und das Gehirn müsste zu Hülfe genommen werden, um zu erklären, warum die Schwingungen des Hörnerven zu Schallempfindungen, die Schwingungen des Gesichtsnerven dagegen zu Lichtempfindungen verarbeitet werden. Diese Ansicht, welche die Nervenleitung als etwas Passives betrachtet ist gegenwärtig, wenn mich nicht Alles täuscht, die herrschende. Einen activen Character würde aber die Nervenleitung dann haben, wenn jene Verarbeitung der Reize schon in den Nerven selbst vor sich ginge, wenn der Nervus opticus und acusticus dem Sensorium nicht identische Schwingungen zuführte, sondern specifisch verschiedene, in der Art, dass das Gehirn nicht sowohl nöthig habe, den erhaltenen objectiven Reiz zu einer subjectiven Empfindung umzuprägen, als vielmehr den bereits subjectivirten Reiz zum Bewusstsein zu bringen. Die letztere, wie mir scheint, weniger gangbare Ansicht (obschon sie den Lehren Gall's zu Grunde liegt) erhält durch die Erfahrungen eine beträchtliche Stütze, welche ich oben in dem siebenten Erfahrungssatze zusammengestellt habe. Das daselbst Mitgetheilte enthält, wie mich dünkt, den vollständigen Beweis, dass die peripherischen Ausbreitungen der Nerven im Stande sind, die quantitativen Verhältnisse der Reize zu modificiren. Nun ist aber Modification der quantitativen Seite des Reizes selbst schon ein Umarbeiten oder Subjectiviren von diesen, und gestattet die Annahme, dass in der Sphäre des Qualitativen etwas Aehnliches vor sich gehe.

Beitrag zur Gefässlehre des Fötus,

vom

Privatdocenten Dr. Burow in Königsberg,

aus einer brieflichen Mittheilung

an den Herausgeber.

(Hierzu Tafel I. Fig. 1.)

Seit einiger Zeit hatte ich mich mit der Untersuchung der menschlichen Frucht beschäftigt, als es mir gelang, im Bau des Gefäss-Systems etwas aufzufinden, das vielleicht von Interesse sein dürfte. Ich habe selbst lange angestanden, meinen Beobachtungen Glauben zu schenken, besitze aber eine so grosse Reihe von Präparaten über den Gegenstand, dass ich ferner keinen Zweifel zu hegen im Stande bin.

Die Vena epigastrica nehmlich (*d*), nachdem sie noch nicht vollends bis zur Höhe des Nabels gelangt ist, giebt einen nach innen gehenden Zweig (*e*), welcher mit einem entsprechenden der andern Seite zusammentretend, einen Stamm bildet (*f*), der an der Vena umbilicalis, so weit sie in der Bauchhöhle verläuft, eng anliegt, und sich in sie kurz vor ihrem Eintritt in die Leber ergiesst (*g*).

Der Gegenstand scheint in so fern von Bedeutung, als dieses Gefäss in den Thieren, die keinen Nabelstrang haben, sich vollkommener entwickelt; es ist offenbar die von Carus sogenannte, in der Linea alba verlaufende Vena umbilicalis.

Es wird jetzt meine nächste Arbeit sein, die Entwickelung dieses Gefässes in den einzelnen Thierreihen zu verfolgen.

Erklärung der Kupfertafel.

Taf. I. Fig. 1. Der untere Theil der geöffneten Bauchhöhle einer 7monatlichen Frucht in natürlicher Grösse.

A. Die innere Fläche der herabgeschlagenen vordern Bauchwand.
B. M. psoas.
C. Uterus.
D. Rundes Mutterband der rechten Seite.
E. Tuba der rechten Seite.
F. Abgeschnittenes rundes Mutterband der linken Seite.
G. Tuba der linken Seite.
H. Breites Mutterband der rechten Seite.
I. Harnblase.
K. Abgeschnittenes Rectum.
α. Aorta abdominalis.
β. Art. cruralis dextra.
γ. Art. umbilical. dextra.
δ. Art. cruralis sinistra.
ε. Art. umbil. sinistra.
ζ. Art. epigastrica.
a. Vena cava inferior.
b. Vena crural. dextra.
c. Vena cruralis sinistra.
d. Vena epigastrica.
e. Ast der vena epigast. zur Vena umbilicalis.
f. Gemeinsamer Stamm dieser vereinigten Aeste.
g. Einmündungsstelle in die Vena umbilicalis.
h. Unterbundene und herabgeschlagene Vena umbilicalis.
i. Unpaarige, aus den Uterin- und Vesicalgeflechten entspringende, längs der Harnblase und dem Urachus heraufsteigende Vene, welche sich mit der Vene *f* vereinigt.

Ueber

ein linsenförmiges Knöchelchen im Musculus stapedius mehrerer Säugethiere,

vom

Prof. Berthold in Göttingen,

aus einer brieflichen Mittheilung

an den Herausgeber.

(Hierzu Tafel I, Figur 2 und 3.)

Vor einiger Zeit fand ich in dem Musculus stapedius eines Kalbes ein kleines linsenförmiges Knöchelchen; weder beim Menschen, noch bei sonst einem, von mir dessfalls untersuchten Säugethiere, mit Ausnahme des Pferdes, traf ich etwas Aehnliches an, — auch nicht bei den dem Rindvieh so verwandten Schaafen, Hirschen, Rehen, Ziegen, und auch nicht beim Schweine. Anfangs hielt ich das Knöchelchen für eine abnorme Ossification, überzeugte mich aber bald, dass es beim Rindvieh constant vorkommt, indem ich es fand, so oft ich danach suchte, sowohl beim Kalbe, als auch bei erwachsenen Thieren; — auch bei Pferden habe ich es nie vermisst.

Dieses Knöchelchen stellt beim Ochsen und beim Kalbe eine kleine Linse von etwa $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Linien im grössten, $\frac{1}{3}$ aber im kleinen Durchmesser vor, und liegt, von Sehnen- und Muskelmasse umgeben, im Musculus stapedius da, wo dieser in

seine Sehne übergeht. Bei Pferden liegt es eben daselbst, jedoch mehr am untern Rande des Muskels und der Sehne; es ist bei weitem kleiner als beim Rindvieh und nicht rund, sondern stellt ein längliches, in der Mitte etwas dickeres Blättchen vor. — Bei macerirten Kalbsköpfen, bei welchen der genannte Muskel verfault ist, habe ich das Knöchelchen gar nicht selten hinter dem Promontorium, nach hinten auf der Grenze zwischen Foramen rotundum und ovale, gleichsam aufgeklebt angetroffen.

Dieses Knöchelchen ist nicht ein Knochenconcrement, wie man es wohl mitunter in den Sehnen alter Thiere antrifft, sondern es ist ein besondrer Knochen, welches dadurch erwiesen wird, dass es sowohl bei jüngeren, als bei älteren Thieren, und constant vorkommt, und eine ganz bestimmte regelmässige Form und Lage hat; — auch stimmt es dadurch seinem Character nach mit einem Gehörknöchelchen überein, dass es bei neugebornen Kälbern eben so gross ist, als bei den ältesten Ochsen. Die Bedeutung dieses Beinchens ist mir noch nicht ganz klar geworden; jedoch möchte es mit der besondern Länge des Musculus stapedius beim Rind und Pferde in näherer Beziehung stehen. Der Muskel erhält durch dieses Knöchelchen eine Unterstützung, ähnlich wie beim Menschen durch die äussere Oeffnung der Eminentia papillaris, so dass diese, den Thieren fehlende Eminentia, bei einigen derselben durch das Ossiculum ersetzt wird, nur mit dem Unterschiede, dass bei den genannten Thieren das in der Sehne und dem Muskel gelegen ist, was beim Menschen darum herumliegt. Insofern der Muskel einen Befestigungspunkt durch dieses Knöchelchen erhält, ist dasselbe auch mit dem beim Menschen nicht selten vorhandenen knöchernen oder knorpeligen Körperchen in dem zwischen Processus styloideus und dem kleinen Horn des Zungenbeins gelegenen Ligamemt, so wie mit den Inscriptiones tendineae der Bauchmuskeln, des Musculus sternohyoideus u. s. w. so wie mit der Trochlea des Musculus trochlearis, womit übrigens auch die Eminentia einige Analogie hat, zu vergleichen.

Beim Nachschlagen der Schriftsteller über den Musculus stapedius u. s. w. der Thiere fand ich nur zwei, welche des genannten Knochens gedenken, und zwar Magendie und Hagenbach. Ersterer (sur les organes qui tendent ou relâchent la membrane du tympan et la chaine des osselets de l'ouie dans l'homme et les animaux mammifères, in seinem Journal de Physiologie expérimentale, T. I. Par. 1821. p. 346) sagt: „dans le veau et le cheval on remarque une disposition fort singulière. Au centre du corps élastique il existe un petit os, lenticulaire dans le veau, entouré de tous cotés par la couche élastique, excepté vis-à-vis le point d'insertion à l'étrier où il est recouvert par la portion fibreuse. L'osselet du cheval est presque entièrement placé dans l'epaisseur du tendon, sa forme est celle d'une pyramide étroite et aplatie." — Hagenbach (Disquis. anat. circa musculos auris internae hominis et mammalium. Basel 1833. p. 33) hat das Knöchelchen, jedoch gänzlich unbeschadet der Existenz desselben, nicht finden können; „Ait (heisst es daselbst) cel. Magendie se in musculo stapedio bovis et equi ossiculum invenisse, quod equidem nunquam observavi."

Erklärung der Kupfertafeln.

Fig. 1. Steigbügelmuskel des Ochsen.
- 2. — — Pferdes.

a. Musc. stapedius.
b. das Knöchelchen desselben.
c. die Sehne desselben.
d. Hakenfortsatz des Steigbügels.
e. Steigbügel.
f. das Knöchelchen isolirt, im grössten Durchmesser.
g. das Knöchelchen isolirt, im kleinsten Durchmesser.

Ueber
ein räthselhaftes Organ einiger Bivalven,

von

Dr. Carl Theodor von Siebold in Danzig.

Bekanntlich bildet das Nervensystem der zweischaligen Muscheln im vordern Ende des Fusses dieser Thiere zwei dicht an einander liegende ansehnliche Nervenknoten, welche von Mangili als Ganglion centrale beschrieben worden sind *). In der Nähe dieses Ganglion befindet sich bei mehreren Bivalven ein gepaartes sonderbares Organ, von dessen Anwesenheit man bis jetzt nichts geahnt zu haben scheint. Mir war dieses Organ bei Cyclas cornea zuerst aufgefallen, wo es sehr bald in die Augen springt, wenn man den Fuss eines solchen Thieres zwischen zwei Glassplatten presst und seine Aufmerksamkeit auf das in ihm verborgene Ganglion centrale richtet. Es liegt nämlich dicht am vordern Rande des Ganglion centrale rechts und links (oder, wenn das Thier auf der Seite liegt, oben und unten) ein kleiner rundlicher Behälter, der aus einer undurchsichtigen, zähen und elastischen Masse besteht und in seiner Höhle einen eigenthümlichen Körper oder Kern einschliesst. Dieser Kern ist glashell und stellt eine von oben nach unten plattgedrückte Kugel dar; er füllt die Höhle seines Behälters bei weitem nicht aus, sondern schwebt ganz frei in derselben, ja. was höchst merkwürdig anzusehen ist, derselbe schwankt

*) Reil's Archiv. Bd. IX. p. 215. Tab. X. b. Fig. 1. u. 2. T.

fast ununterbrochen mit zitternder Bewegung hin und her, ohne dabei die innere Wand seines Behälters zu berühren Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass diese beiden Kerne in ihren Behältern noch von einer Feuchtigkeit umgeben sind Wurde der Behälter eines solchen Kernes verletzt, so zog er sich zusammen und hemmte dadurch die Bewegungen des Kernes. Mit starkem Alcohol in Berührung gebracht, trübte sich die Durchsichtigkeit dieser Kerne durchaus nicht; in verdünnter Salpetersäure lösten sie sich vollständig ohne Entwickelung von Luftbläschen auf*). Presste ich einen solchen Kern zwischen zwei Glasscheiben, so erhielt er unter knisterndem Geräusche mehrere Radial-Einrisse und zertheilte sich, bei stärkerem Pressen, zuletzt in stumpfere und spitzere Pyramiden, deren Spitzen im Mittelpunkte des Kernes zusammenstiessen. Es geht daraus hervor, dass ein solcher glasheller Kern aus einer erdigen Substanz (etwa aus einem Kalksalze) besteht, welche sich zu einer plattgedrückten Kugelform krystallinisch zusammengefügt hat. Das krystallinische Gefüge lässt sich schon daraus erkennen, dass man im Mittelpunkte eines auf der platten Seite liegenden Kernes stets ein kleines Strichelchen bemerkt, welches gewöhnlich noch von einem andern, aber schwächern Strichelchen rechtwinklig durchschnitten wird, und dass, wenn der Kern auf der Kante liegt, ein eben solches Strichelchen in der Richtung des kürzeren Durchmessers aus dem Mittelpunkte hervorschimmert. Nicht bloss die erwachsenen Thiere von Cyclas cornea, sundern auch ihre Jungen besitzen diese beiden Organe, selbst bei Embryonen von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{6}$ Linie Länge lassen sie sich auffinden. Mit ganz ähnlichen Organen ist auch Cyclas rivicola und lacustris und deren Brut ausgerüstet, nur dass sie hier etwas entfernt vom Ganglion centrale gesucht werden müssen. Bemerken will ich noch, dass beim Herumkriechen einer jungen Cyclas, was sie mittelst ihres ausgestreckten Fusses so geschickt und schnell

*) Dieser chemische Versuch muss wegen der Kleinheit des Gegenstandes unter dem Mikroskope vorgenommen werden.

wie ein Gasteropode ausführt (sogar an Wasserpflanzen kann sie heraufschleichen), der Fuss so weit aus den Schalen herausgestreckt wird, dass die Stelle der Fusswurzel, unter welcher die beiden in Rede stehenden Organe versteckt liegen, über den Rand der Schalen hervorragt. Was die Grössen-Verhältnisse dieser beiden Organe betrifft, so fand ich nach mehreren Messungen, welche ich mit Individuen der Cyclas cornea vorgenommen habe, bei einer Grösse von 5 Rhl. Linien der Thiere die Durchmesser der beiden Behälter 0,0401 engl. Lin. und den grössern Durchmesser der Kerne 0.0202 — 0.0207 engl. Linien gross, bei mehreren 1 Rhl. Linie grossen Cycladen maassen die Behälter 0.0250—0.0267 und ihre Kerne 0,0076 bis 0.0091 engl. Linien im Durchmesser.

Anodonta anatina, Unio pictorum und tumida haben zwei ähnliche Organe aufzuweisen, nur kostet es hier mehr Mühe, sie ausfindig zu machen, indem sie etwas entfernter vom Ganglion centrale im Fusse vergraben liegen. Um sich von ihrer Gegenwart zu überzeugen, bleibt nichts anderes übrig, als die Umgegend des Ganglion centrale schichtweise vom Fusse abzuschneiden und zwischen zwei Glasplatten lose gepresst mit einer starken Lupe zu durchsuchen. Betrachtet man diese beiden Organe mit dem Mikroskope, so wird man über ihr Verhalten nicht wenig überrascht sein. Die Kerne sind nämlich kugelrund und gleichen vollkommen einer Glaskugel, die sich langsam um ihre Axe wälzt. Diese Bewegung der Kerne hört auf, so wie ihre Behälter verletzt werden und sich dieselben dadurch zusammenziehen; eben so liegen die Kerne im Wasser unbeweglich, wenn man sie aus ihren Behältern befreit. In starkem Weingeiste bleibt eine solche Kugel eben so glashell als vorher, in verdünnter Salpetersäure löst sie sich ohne Luftblasen-Entwickelung auf (nur ein Paarmal stiegen dabei von den aus Anodonta anatina entnommenen Kugeln einige Bläschen in die Höhe). Die Kugeln sind in ihrer Mitte am klarsten und durchsichtigsten; gewöhnlich wird man zwei bis drei schwach angedeutete, concentrische Ringe in

ihnen gewahr. Gewiss werden diese Kugeln ebenfalls von einer erdigen Substanz (einem Kalksalze) gebildet, welche hier in concentrischen Schichten zusammengefügt ist, was noch dadurch bestätigt wird, dass beim Zerdrücken derselben zwischen zwei Glasplatten ein Knirschen zu spüren ist, und sich die Kugeln in concentrische Schichten auseinander trennen. Die Behälter dieser Organe aus einer 2½ Rhl. Zolle grossen Anodonta anatina betragen in ihrem Durchmesser 0,1079, die Dicke ihrer Wand misst 0,0094 und der Diameter der kugelrunden Kerne 0,0442 engl. Linien.

Auch in Mya arenaria, Cardium edule und Tellina fragilis erkannte ich dieselben Organe ganz deutlich, bei letzterer Muschel lagen sie dicht am Ganglion centrale, bei Mya arenaria und Cardium edule erblickte ich sie von diesem Ganglion etwas entfernt, und es schien, als ständen sie mit demselben durch einen Nervenstrang in Verbindung.

In Mytilus Wolgae uud edulis suchte ich immer vergebens nach diesen sonderbaren Organen, eben so wenig konnte ich sie in den mit byssusartigen Fäden versehenen Fötus der Anodonta anatina entdecken.

Was soll man nun aus diesem gepaarten Organe machen, wie ist das eigenthümliche Zittern und das Herumwälzen seiner Kerne zu erklären? Wimperbewegungen sind gewiss nicht die Ursache davon; weder auf der Oberfläche der Kerne, noch an der innern Wand ihrer Behälter waren Spuren von Wimpern aufzufinden. Mit der Geschlechtsfunction haben diese Organe wohl nichts zu schaffen, da sie an ganz jungen Cycladen, in denen sich die Genitalien noch gar nicht zu entwikkeln angefangen haben, schon vorhanden sind, und sowohl den erwähnten drei hermaphroditen Cyclas-Arten*), als auch

*) Der Hermaphroditismus der Cyclas-Gattung weicht insofern von dem der Gasteropoden ab, dass bei jener nicht, wie bei diesen, Hode und Ovarium zu einem Organe verschmolzen ist, sondern vielmehr männliche und weibliche Genitalien in zwei verschiedene gepaarte Organe vertheilt sind.

den männlichen und weiblichen Individuen der Unio tumida und pictorum, der Anodonta anatina, der Mya arenaria, Tellina fragilis und des Cardium edule eigen sind, während sie bei dem ebenfalls mit getrenntem Geschlechte versehenen Mytilus Wolgae und edulis in beiden Geschlechtern fehlen*). Sind die räthselhaften Organe vielleicht Sinneswerkzeuge, etwa Augen? Die beiden Kerne liessen sich allenfalls mit zwei Sehlinsen, ihre Behälter mit Augäpfeln vergleichen. Die Cycladen streckten während des Herumkriechens den Fuss sammt den beiden Organen soweit über den Rand der Schalen hervor, dass wohl Lichtstrahlen auf denselben einwirken könnten. Bei Mya arenaria und Cardium edule schien ein Nerv zu den beiden Behältern zu treten, die als Sehnerven gelten dürften. Es ist aber auf der andern Seite nicht abzusehen, wie in Unio und Anodonta, welche stets mit ihren oberen drei Viertheilen des Körpers und oft noch tiefer im Schlamme oder Sande stecken, und beim Fortbewegen ihren Fuss weit in den Boden des Schlammes einbohren, Lichtstrahlen gegen jene Organe treffen können; auch befinden sich letztere immer in der Tiefe des Fusses verborgen, statt dass sie als Augen an der Oberfläche des Leibes angebracht sein sollten. Endlich geht ihnen alles Pigment ab, was bisjetzt bei keinem Organe, das man als Auge angesprochen hat, vermisst worden ist. Merkwürdig bleibt es, dass den früher erwähnten der Locomotion entbehrenden Mytilus-Arten und Anodonten-Fötus jene Organe abgehen. Es

*) Ueber den Hermaphroditismus der Cyclas-Arten, so wie über das Getrenntsein des Geschlechtes bei den oben genannten Bivalven, an einem andern Orte. Es scheinen wirklich in denjenigen Thieren, in welchen sich vollkommene Eier entwickeln, samenbereitende Organe nothwendig zu sein. Es findet dies sogar bei den Quallen eine Bestätigung; an Medusa aurita und Cyanea capillata, deren Eier so gut, als die der höheren Thiere einen Dotter, ein Purkinje'sches Bläschen und einen Wagner'schen Keimfleck besitzen, habe ich mich jetzt auf das Bestimmteste überzeugt, dass diese Thiere in männliche und weibliche Individuen getrennt sind.

wird nicht uninteressant sein, zu untersuchen, wie weit die problematischen Körper in den Conchiferen verbreitet sind und ob sie allen festsitzenden Muschelthieren fehlen, oder vielleicht nur solchen, die einen Byssus spinnen. Wahrscheinlich wird bei grösseren Bivalven der Bau jener Organe, und besonders ihr Zusammenhang mit dem Nervensystem genauer zu ermitteln sein, wodurch man dann auch ihrer Bestimmung näher auf die Spur kommen wird.

Einige Bemerkungen
über
die Veränderungen, welche das Blut durch Arzneimittel erleidet.

Von

C. G. Mitscherlich.

Eine Untersuchung über die Wirkung des schwefelsauren Kupferoxyds auf den thierischen Organismus gab mir Veranlassung, sowohl Kupfer in dem Blute von Thieren, welche mit diesem Salze vergiftet waren, zu suchen, als auch das Blut mikroskopisch zu beobachten. Die zu dem letztern Zwecke angestellten Versuche und Beobachtungen erforderten eine Vergleichung mit den Veränderungen, welche das Blut durch andere Arzneimittel und Gifte erleidet, und so entstand eine Reihe von Versuchen, welche zwar noch nicht beendigt sind, aber einige Resultate gegeben haben, welche ich vorläufig mittheilen werde.

Um die Wirkungen der Arzneimittel zu ermitteln, und insbesondere, um jene Schritt für Schritt zu verfolgen, ist es zuerst nothwendig, die chemischen Verbindungen kennen zu lernen, welche durch ein Arzneimittel im Magen u. s. w. gebildet werden, und zu bestimmen, welche von diesen resorbirt werden können. Alsdann sind die Veränderungen, welche das

Blut auf diese Weise erleiden kann, und im Organismus wirklich erleidet, zu ermitteln. Um diese zu erkennen, ist das Verhalten der Auflösung eines Arzneistoffes in Wasser gegen Blut, das Verhalten desselben Arzneistoffes in seiner Verbindung mit dem Eiweissstoffe u. s. w., welche im Magen gebildet werden kann, und endlich das Verhalten dieses Arzneistoffes bei lebenden Thieren und beim Menschen in Bezug auf die Veränderung, welche das Blut erleidet, zu untersuchen. Das schwefelsaure Kupferoxyd und das schwefelsaure Eisenoxyd, deren Verbindungen mit dem Eiweissstoffe leicht dargestellt werden können, und bei welchen die Zusammensetzung der letztern Verbindungen durch chemische Untersuchungen bereits ermittelt ist, sind vorzugsweise zu den nachfolgenden Versuchen benutzt. Die Blutkügelchen des Frosches eignen sich ihrer Grösse und ihrer platten Form wegen sehr gut für diese Reihe von Versuchen, und beim Frosche kann man ebenfalls die Veränderungen des Blutes bei Vergiftungen beobachten. Eine 400malige Vergrösserung mittelst eines Mikroskops von Schiek gab die folgenden Resultate.

Die concentrirte Auflösung des schwefelsauren Kupferoxyds in Wasser mit etwas Froschblut gemischt, zeigte zuerst eine Trübung des Blutserums, welche von der Bildung ungelöster Verbindungen abhängig ist. Die Blutkügelchen behalten ihre ovale Form, erscheinen aber oft von unregelmässiger Gestalt, weil sie bald mehr, bald weniger auf der Fläche gebogen sind. Beobachtet man die Blutkügelchen, wenn sie auf den Kanten stehen, oder sich umdrehen, so erscheinen sie so dünn, dass man den Kern nicht sehen kann, und haben, weil sie auf der Fläche gebogen sind, eine grosse Unregelmässigkeit in der Richtung des Randes. Die Auflösung des schwefelsauren Eisenoxyds in Wasser verhält sich gegen die Blutkügelchen ganz ähnlich. Diese Formveränderung hängt wahrscheinlich von der chemischen Einwirkung des Metallsalzes auf die Hülle ab, es wird aber auch vielleicht der Inhalt der Blutkügelchen zugleich vermindert und verändert. Wenn obige

Auflösungen in die Venen eingespritzt werden, so muss ein Theil des Bluts auf die angeführte Weise verändert werden. In anderen Auflösungen bemerkt man, dass das Blutkügelchen in der Dicke anschwillt, welches durch Aufnahme der umgebenden Flüssigkeit bedingt zu sein scheint. Man beobachtet ferner in concentrirten Auflösungen anderer Substanzen eine grosse Mannigfaltigkeit der Form der Blutkügelchen, welche ich jetzt noch nicht festzustellen wage, und die nur einen geringen Werth hat, so lange nicht zugleich der Zusammenhang der neuen Form mit der Structur der Blutkügelchen, mit der Anziehung der beiden Flüssigkeiten, so wie mit der chemischen Verwandtschaft der Bestandtheile der Auflösung und des Blutkügelchens nachgewiesen werden kann. Einige Formveränderungen deuten darauf hin, dass man aus ihnen auf die Structur der Blutkügelchen wird zurückschliessen können.

Die Umänderung der Form, welche die Auflösungen des schwefelsauren Kupferoxyds, des schwefelsauren Eisenoxyds, des Salmiaks, des Kochsalzes, des Salpeters u. s. w. hervorbringen, erfolgt nicht im lebenden Organismus, und eben so wenig löst die Essigsäure, die Oxalsäure, das Ammoniak u. s. w. die Blutkügelchen auf, wenn diese Arzneistoffe nicht unmittelbar in die Blutgefässe eingespritzt werden. Im Magen nämlich oder in anderen Organen werden vor der Resorption neue chemische Verbindungen gebildet, und keine dieser Substanzen geht unverändert ins Blut über. Um Veränderungen der Blutkügelchen in der Art, wie sie im Organismus vorkommen können, kennen zu lernen, muss man daher das Blut mit Auflösungen der Verbindungen, welche im Magen gebildet und von hier aus resorbirt werden können, mischen. Zuerst stellte ich Versuche mit dem schwefelsauren Kupferoxyd-Eiweissstoffe an, löste diese Verbindung in der kleinsten Menge Chlorwasserstoffsäure auf, und mischte sie mit einer geringen Menge Blut. Auf der Fläche betrachtet, wurden die Blutkügelchen zum grössten Theil runder und etwas kleiner, auf die Kante gestellt, erschienen sie in der Dicke bedeutend vergrös-

sert, so dass die Dicke ¼—⅓ der Länge betrug. Der Kern wird ebenfalls vergrössert, und man sieht ihn, wenn das Blutkügelchen auf der Kante steht, in der Mitte, ohne dass er die Seitenwände berührt, so dass die äussere Hülle überall den Kern frei umgiebt, und je nach der Menge der Flüssigkeit, welche sie einschliesst, näher oder ferner von ihm liegt. Der Inhalt der Blutkügelchen dürfte vielleicht das 2—4fache von dem betragen, was sie gewöhnlich im Blutserum enthalten. Ganz ähnlich verhält sich die Auflösung des schwefelsauren Eisenoxydeiweissstoffes in der kleinsten Menge Chlorwasserstoffsäure. Diese Verbindung besteht nach einer chemischen Untersuchung aus 6,5 pC. neutralen schwefelsauren Eisenoxyds und Eiweissstoff, und ist mithin ganz analog zusammengesetzt, wie die obige Verbindung des Kupfersalzes.

Diese Versuche zeigen nur, dass eine Formveränderung der Blutkügelchen unter bestimmten Verhältnissen möglich ist, und dass der Inhalt derselben ab- und zunehmen kann, sie beweisen aber nicht, dass eine solche Umänderung im lebenden Organismus Statt findet. In letzterer Beziehung stellte ich einige Versuche an. Es wurden Frösche in Gläser gebracht, welche so viel von einer schwachen Auflösung des Kochsalzes, des Salpeters oder des Salmiaks enthielten, dass die Thiere davon nicht ganz bedeckt wurden. Sie starben innerhalb einer Stunde oder später, je nach der Menge des aufgelösten Salzes. Unter der Haut im Zellgewebe fand sich eine grosse Menge Flüssigkeit, das Blut war dunkel und gerann sehr langsam, und das Blutserum war in sehr grosser Menge vorhanden. Eine Formveränderung der Blutkügelchen habe ich nicht deutlich wahrnehmen können. Bringt man dagegen Frösche in eine Auflösung des schwefelsauren Eisenoxyd-Eiweissstoffes, so sterben die Thiere erst nach 24—48 Stunden. Man findet alsdann unter der Oberhaut fast gar keine Flüssigkeit, das Blut sehr dick, hellroth, und schnell gerinnend, und die Menge des Blutserums sehr vermindert. Eine wesentliche Veränderung der Form der Blutkügelchen war hier ebenfalls nicht zu erkennen.

Untersucht man das Blut bei Fröschen, nachdem sie längere Zeit der Einwirkung der obigen Flüssigkeit ausgesetzt gewesen, bevor sie aber darin gestorben waren, so findet man es in derselben Art, aber noch nicht in demselben Grade verändert. Eine Formveränderung der Blutkügelchen war also bei den obigen Versuchen nicht aufzufinden, ungeachtet das Blutserum wesentlich verändert war; dagegen ist die verschiedene Beschaffenheit des Blutserums in den obigen Versuchen ein wichtiger Anhaltspunkt für die Ermittelung der Wirkungsart vieler Arzneistoffe.

Diese Versuche, welche ich angedeutet habe, werde ich weiter ausdehnen, und die Resultate derselben, so weit sie sichere und bestimmte Thatsachen geben, bekannt machen.

Ueber
Farbenmischung in beiden Augen.

Von

Dr. Carl Völckers.

Huschke behauptet in seiner Kritik der Heermann'schen Schrift über den Gesichtssinn (Schmidt's Jahrb. 1836. 10. 118), dass, wenn beide Augen denselben Gegenstand in verschiedenen Farben sehen, eine Verschmelzung der Farben selbst stattfinde. Diese Behauptung widerspricht allen mir bekannten Ansichten über das Zusammenwirken beider Augen, rücksichtlich verschiedener Farben. Das Einfachsehen beider Augen, welches für das Räumliche hinreichend bewiesen ist, wird in Betreff der Farben, von Müller, Heermann und Gall durchaus geläugnet. Der Gegenstand ist zu interessant, als dass man nicht die Untersuchung von Neuem aufnehmen sollte, um zu einem bestimmten Resultate zu gelangen. Bisher hat man zu diesem Zwecke mit verschieden gefärbten Gläsern für beide Augen experimentirt, und nur Müller erwähnt eines andern Versuches mit farbigen Feldern auf weissem Grunde, den er aber nicht weit genug zu diesem Zwecke verfolgt zu haben scheint. Farbige Gläser hätten längst einen unwiderlegbaren Beweis gegeben für die eine oder andere Ansicht, wenn sich das Resultat sogleich beim ersten Versuche richtig herausstellte; aber wie alles Experimentiren mit ungewohnten Gesichtseindrücken viel Uebung verlangt, um das Ungewohnte

richtig beachten zu lernen, so ist auch hier Uebung unerlässlich. Im gewöhnlichen Leben treten keine Fälle ein, wo wir Gelegenheit haben, denselben Gegenstand mit jedem Auge in besonderem Lichte zu sehen; es ist daher begreiflich, dass wenn wir uns diese Gelegenheit künstlich schaffen zum Zwecke der Beobachtung, wir nicht gleich alles das wahrnehmen, was wahrzunehmen ist, da das Bekannte, die einzelne Farbe, die Aufmerksamkeit mehr fesselt, als das Unbekannte; dazu kommt, dass wir beim Sehen durch verschiedenfarbige Gläser zuerst eben so viel an die Gläser selbst und deren einzelne Farben denken, als an den Gegenstand, den wir durch dieselben betrachten. Ist meine Ansicht richtig, dass in beiden Augen durchaus keine Identität für gleichzeitige Eindrücke rücksichtlich des Räumlichen präformirt angeboren sei, so ist es klar, warum Uebung dazu gehört, um die gleichzeitigen verschiedenen Farbeneindrücke beider Augen an eine gesehene Räumlichkeit gleichmässig zu knüpfen. Denn um gleichzeitige Empfindungen vollends als Einheit wahrzunehmen, müssen wir sie im Raume auch verschmelzen; Raum und Zeit sind unsere einzigen Trennungsmittel, und was in diesen beiden nicht trennbar ist, ist Einheit.

Bei meinen ersten Versuchen mit farbigen Gläsern erschien das betrachtete Object immer nur in einer der beiden Farben, je nachdem der Eindruck des einen oder des andern Auges zum Bewusstsein gelangte; dachte ich dann die nichtgesehene Farbe mitzubeachten, so schwand die erstere, und diese allein machte sich geltend. Mangel an Uebung machte, dass beide Farben nicht zur Einheit sich verbanden; dem Raume nach war Trennung nicht möglich, sie musste also der Zeit nach eintreten, ein Auge sah um's andere. Dies war lange der Fall, wenn ich fernere grössere Gegenstände, oder nahe Flächen, z. B. einen Bogen weissen Papieres beobachtete. Erst allmählich wurde die Farbe, die gerade geltend war, bei ruhiger Beobachtung schwächer, und verlor von ihrer besondern Färbung, was um so bestimmter kenntlich wurde, wenn ich

das in anderer Farbe sehende Auge schloss, wo dann die reine bestimmte Farbe wieder hervortrat, die von der vorhergehenden hinreichend unterscheidbar ward. Je mehr und je ruhiger ich diese Versuche wiederholte, um so bestimmter erschien das betrachtete Object in einer Färbung, die aus den beiden Farben der Gläser, wodurch ich sah, gebildet wurde, was durch abwechselndes Schliessen des einen und des andern Auges, sich um so bestimmter herausstellte.

Folgende Versuche mit farbigen Gläsern habe ich angestellt, deren Erfolg durchaus bestimmt, und constant derselbe bei vielfacher Wiederholung ist.

1) Die Flamme eines Kerzenlichts betrachtet mit dem rechten Auge durch ein gelbes, mit dem linken durch ein blaues Glas, erscheint, wenn beide Augen wirksam sind, in grüner Farbe, die an Intensität zwischen beiden einzelnen Farben die Mitte hält. Es macht in der Farbe gar keinen Unterschied, ob die Gläser vor den Augen, oder einen Fuss und weiter entfernt gehalten werden; es versteht sich, dass jedes Auge die Flamme durch sein Glas allein sehen muss. Wird ein Auge geschlossen, so entsteht gleich die Farbe des Glases vor dem sehenden Auge; öffne ich das geschlossene Auge plötzlich, so entsteht zuerst die Farbe dieses Auges rein und allein, die aber rasch in die blasse Mittelfarbe übergeht. — Noch leichter fast sieht man die Mittelfarbe, wenn man den Mond durch die beiden farbigen Gläser betrachtet, weil hierbei alle Nebengegenstände, auch die Gläser selbst verhältnissmässig schwach erleuchtet sind, und die beabsichtigte Beobachtung nicht stören.

2) Halte ich die Gläser so vor den Augen, dass *a*) das rechte Auge durch das gelbe Glas die ganze Kerzenflamme sieht, das linke Auge hingegen die Flamme zur Hälfte durch das gelbe, zur Hälfte durch das blaue Glas sieht (die breite Flamme einer Studierlampe ist hierzu am passendsten), so erscheint die rechte Hälfte der Flamme gelb, wie durch das gelbe Glas allein, die linke Hälfte aber grün, wie die Mittelfarbe beim ersten Expe-

rimente. *b*) Aendre ich die Stellung der Gläser so, dass das linke Auge durch das blaue Glas allein die Flamme sieht, das rechte Auge durch beide Gläser zur Hälfte, so erscheint die von beiden Augen durch das blaue Glas gesehene Hälfte der Flamme in intensiv blauer Farbe, die andre Hälfte hingegen, von dem einen Auge blau, von dem andern gelb gesehen, in der grünen Mittelfarbe. Dies Experiment ist schlagend, denn eine Hälfte der Flamme (durch ein Glas allein gesehen) zeigt sich neben der andern in verschiedener Färbung; schliesst man nun das Auge, welches die ganze Flamme durch ein Glas allein sieht, so bleibt die Hälfte der Flamme, welche vorher in einfacher Färbung erschien, in dieser Farbe, dagegen ändert die andere Hälfte der Flamme ihre Farbe, und erscheint nun deutlich unterscheidbar von der früheren Farbe in der andern Primärfarbe. Man sieht hiebei deutlich, dass die Mittelfarbe der Hälfte der Flamme, die durch beide Gläser gesehen war, der Farbe keines einzelnen Glases entspricht, sondern von beiden Gläsern abhängig ist.

3) Eine weisse Fläche, z. B. eine Wand, ein Bogen Papier durch zwei verschiedene, dicht vor den Augen gehaltene Gläser angesehen. Betrachte ich einige Zeit ruhig die weisse Fläche, so erscheint dieselbe in einer Farbe, die keinem der einzelnen Gläser allein angehört; solches erkenne ich am besten beim abwechselnden Schliessen eines Auges, wo die Fläche in der Farbe des jedesmal allein sehenden Auges erscheint, die von der, worin beide es sahen, verschieden ist. Wird das Augenmerk nicht ruhig und bestimmt auf die vorliegende Fläche gerichtet, so beachtet man leicht die beiden verschiedenen Gläser vor den Augen, sieht rechts und links die einzelnen Farben schimmern, und die unbeachtete Fläche schimmert undeutlich in keiner bestimmbaren Farben. Oder sucht man genau die Farbe der Fläche zu fassen, so sieht man oft die eine Farbe mit der andern wechseln, indem man die nichtgesehene Farbe durch Intention hervorruft, und die beiden Farben zum Verschmelzen nicht kommen lässt. Setzt man aber ruhig, ich

möchte sagen gleichgültig, den Versuch fort, und betrachtet die weisse Fläche ohne eine bestimmte Farbe zu suchen, so bemerkt man bald, dass die einzelnen Farben in die Mittelfarbe übergehn, die man dann auf den Unterschied von den beiden einzelnen Farben, durch abwechselndes Schliessen des einen und des andern Auges leicht prüfen kann.

4) Halte ich das blaue und das gelbe Glas unmittelbar an einander einen Fuss vor den Augen und ohngefähr halb so weit von einem Blatte weissen Papieres entfernt, und fixire ich dann einen Punkt hinter den Gläsern auf dem Papiere, so sehe ich das Zusammenstossen der beiden Ränder der nebeneinander gehaltenen Gläser doppelt. Was ich zwischen den doppelt gesehenen Rändern auf dem Papiere sehe, erscheint in der Mittelfarbe grün, was seitlich davon liegt, trägt die Farbe des Glases seiner Seite. Bei einiger Uebung sehe ich alle drei Farben nebeneinander, die beiden Primärfarben an den Seiten, die Mischfarbe in der Mitte, und diese deutlich unterscheidbar, sowohl von den beiden seitlichen Farben, als auch in seiner eigenthümlichen Färbung, hier grün. — Dieses Experiment erfordert, wie jedes willkührliche Doppeltsehen Uebung, wenn mit Erfolg die Doppelbilder beachtet werden sollen; dann aber kann kein Experiment überzeugender sein, wie dieses. Sobald ich das Mittelfeld deutlich zwischen den doppelterscheinenden Rändern sehe, erscheint es immer in der Mischfarbe grün, welches oft mehr ins Blaue, oft mehr ins Gelbe sticht, je nachdem ein Auge überwiegenden Antheil an der Mischung hat, aber immer vollkommen von den reinen Primärfarben an den Seiten unterschieden ist. Weicht die Mischfarbe ganz einer der Primärfarben, so geht auch das Mittelfeld als solches verloren; denn das Zusammenstossen der Glasränder wird dann nicht mehr doppelt gesehen. —

Eine andere Art über Farbenmischung in beiden Augen zu experimentiren, ist die von J. Müller in dessen vergl. Physiologie des Gesichtssinnes, und in dessen Archiv 1836. pag. CXLVI angegebene, mit zwei, auf weissem Grunde ziemlich

nahe bei einander liegenden, farbigen Feldern. Durch starkes Schielen kann man die Farbenbilder mehr oder weniger über einander führen. Müller sagt: die Umrisse durchkreuzen sich dann, aber die Farben haben gar keine, oder überaus wenig Neigung zur Mischung; so findet doch etwas Mischung Statt. Diese Art zu experimentiren ist schwieriger, als mit den farbigen Gläsern, giebt aber ebenfalls ein vollkommen entscheidendes Resultat. Während man ohne bestimmtes Object die Augen vor den farbigen Feldern convergiren lässt, soll man die beiden farbigen Felder beobachten, man soll zugleich auf die theilweise Deckung der Felder, und auf die Farbe derselben sein Augenmerk richten, und doch die Augen in bestimmter Convergenz erhalten.

1) Um mich an eine stetige Convergenz der Augenaxen vor den Farbenfeldern zu gewöhnen, fixire ich einen feinen Drath, den ich so vor den Feldern halte, dass das linke Auge ihn vor dem rechten Felde sieht. Hierbei decken sich die farbigen Felder zum Theil, und es entstehen drei Farbenbilder, in der Mitte das Deckungsfeld, an den Seiten die ursprünglichen Farbenfelder. Das Mittel- oder Deckungsfeld erscheint mir so fast immer durch den Drath getheilt, rechts in der Farbe des linken, links in der des rechten Feldes. Hierbei findet meist eine sehr unvollständige Mischung der Farben Statt, da der Drath die räumliche und die Farbentrennung begünstigt. Doch erscheinen die beiden Hälften des Deckungsfeldes nicht in ihren reinen Farben, sondern beide Farben neigen zur Mittelfarbe hin, es entsteht Blaugrün und Gelbgrün; und nur mitunter zeigt sich hierbei eine gleichmässige Mischung beider Farben durch gleichmässig grüne Färbung des ganzen Dekkungsfeldes.

2) Lasse ich die Augen ohne den vorgehaltenen Drath so vor den Farbenfeldern convergiren, dass die Felder sich wie beim vorigen Experimente zum Theil decken, so erhalte ich leichter das mittlere Feld in der Mischfarbe; aber die Ränder

dieses Feldes nähern sich leicht den ursprünglichen Farben, d. h. auf der Seite des gelben Feldes der blauen, auf der Seite des blauen Feldes der gelben Farbe.

3) Weit vollständiger erhalte ich aber ein grünes Misch- oder Deckungsfeld, wenn ich die Augen hinter den Farbenfeldern convergiren lasse. Die Stellung der Augen hierbei ist ungezwungener und die Beobachtung des sich bildenden Mischungsfeldes leichter. Das entstehende Grün ist gleichmässig und weicht den primären Farben nicht leicht.

Bei diesen Experimenten legte ich blaues und gelbes Glas auf weisses Papier, und benutzte helles Sonnenlicht, wobei das Resultat sich deutlicher herausstellte, als im Schatten.

Dieselben Experimente wiederholte ich mit farbigen Papierstücken, die ich auf weissem Grunde ohngefähr eine Linie von einander entfernt legte, wodurch das Mittelfeld zwischen dem doppeltgesehenen Trennungsstreifen markirter erscheint. Die Resultate sind ganz dieselben wie bei den farbigen Gläsern auf weissem Grunde, und man bedarf des hellen Sonnenlichtes nicht, da die Mischung leichter erfolgt. Am leichtesten erhalte ich die Mittelfarbe von blauen und rothen Feldern. Auch hierbei giebt mir die Convergenz der Augen hinter den Farbenfeldern das Deckungsfeld leichter in der reinen Mischfarbe, als die Convergenz vor den Farbenfeldern.

Noch muss ich bemerken, dass die Mischungsfarbe bei allen obigen Experimenten dreifach sein kann; es ist die reine Mischfarbe Grün, Bronze oder Violett, in der sich die beiden primären Farben vollständig neutralisirt zu haben scheinen, oder es neigt die Mischfarbe, obgleich sie als solche unverkennbar ist, doch mehr nach einer der sie zusammensetzenden Farben hin, als nach der andern, z. B. das Grün erscheint oft mit mehr bläulichem, oft mit mehr gelblichem Anstrich, als wenn eine dieser Farben einen überwiegenden Antheil bei der Producirung der Mittelfarbe hätte.

Ob bei Menschen, deren Augen ungleiche Sehkraft besiz-

zen, das eine Auge constant einen überwiegenden Einfluss bei Bildung der Mittelfarbe hat, weiss ich nicht; bei meinen Augen habe ich noch nie einen Unterschied in der Sehkraft gefunden, und bei diesen Experimenten sind die Resultate gleich geblieben, ob ich auch die Farben rücksichtlich des rechten und linken Auges wechselte. Doch lässt sich schon a priori ziemlich sicher annehmen, dass ungleiche Augen viel schwerer die Mischfarben sehen werden, wie gleiche. Sehe ich durch zwei verschiedene Gläser, deren eines an intensiver Färbung dem andern merklich nachsteht, so erhalte ich nur bei sehr hellem Sonnenlichte die Mischfarbe, dagegen bei gewöhnlichem Tageslichte die Farbe des dunklern Glases gar nicht unsichtbar wird. Während mir bei gleich guten Augen die Experimente am besten gelingen, wenn die verschiedenfarbigen Gläser an intensiver Färbung sich so gleich wie möglich sind, wird bei ungleichen Augen vielleicht eine Wahl von Gläsern nothwendig, welche ungleich stark gefärbt sind, so dass das schärfer sehende Auge ein etwas dunkleres Glas erhält, wie das schwächer sehende. Vielleicht ist Ungleichheit der Augen bei den meisten Experimentatoren Ursache gewesen, dass die Mischfarbe sich nicht hat bilden wollen; denn oberflächliche Beobachtung kann man Männern nicht zuschreiben, deren Umsicht und skeptische Genauigkeit bei physiologischen Experimenten allgemein anerkannt ist.

Die Experimente, die ich mit Liebe und vorurtheilsfrei angestellt habe, lassen mir keinen Zweifel mehr über die Mischung der verschiedenen Farbenbilder in beiden Augen, sobald sie als räumliche Einheit erscheinen, wie Huschke zuerst es beobachtet hat. Wie sollte auch ein Bild in Zeit und Raum als Einheit gesehen, in zwei Farben zugleich erscheinen? Herrmann trennt die Farben dem Raume nach, er lässt die rechte Hälfte des Bildes in der Farbe des rechten Auges, und die linke Hälfte in der Farbe des linken Auges erscheinen. Damit läugnet er die Identitität bei den Augen für Räumlich-

keit ebenfalls, die doch hinreichend bewiesen ist. Dass aber beide Augen an einem ganzen, als räumliche Einheit gesehenen Bilde Theil haben, erfahren wir, um nur Eines anzuführen, wenn wir denselben Gegenstand mit einem Auge frei, mit dem andern durch ein Vergrösserungsglas betrachten, wo der Gegenstand nicht aus zwei verschieden grossen Hälften zusammengesetzt erscheint.

J. Müller trennt die verschiedenen Farben der Zeit nach, also müssen verschiedene Farben für beide Augen die Gleichzeitigkeit in der Wirkung derselben aufheben, auch für die Räumlichkeit des Gesehenen, indem nur eines Auges Wahrnehmung zur Zeit zum Bewusstsein gelangt. Dies ist eine Mangelhaftigkeit in der Zusammenwirkung beider Augen, von der es wohl denkbar, aber nicht wahrscheinlich ist, dass sie nicht durch Uebung sollte gehoben werden können. Jedenfalls verliert der Mangel der gleichzeitigen Wirkungsfähigkeit beider Augen unter gewissen Verhältnissen alle Beweiskraft für seine Nothwendigkeit, sobald auch nur Ein Individuum unter gleichen Verhältnissen diesen Mangel nicht hat, oder durch Uebung ihn ablegen kann. Farbe als eigenthümliche Empfindung des Auges ist von der gesehenen Räumlichkeit untrennbar, denn sie ist es, wodurch und worin die Räumlichkeit dem Auge erkennbar wird. Kann daher ein Gegenstand in Raum und Zeit von beiden Augen als Einheit gesehen werden, wenn beide Augen verschiedene Farbeneindrücke von ihm empfangen, so muss nothwendig die Farbe, worin er gesehen wird, aus den beiden verschiedenen Farben gebildet sein, da die beiden Augen ihren Antheil beim Sehen unmittelbar nur durch die Farbe kenntlich machen können. Die Farbe des Bildes als quantitative Lichtempfindung entsteht aus den zwei Farben durch Verschmelzen in eine, die mit beiden gleich nahe verwandt ist, das ist die Mittel- oder Mischfarbe. Wollte man beim Sehen durch verschiedenfarbige Gläser eine Mischfarbe verlangen, die so dunkel ist, wie beide vor einander gehaltene

Gläser sie geben, so verlangte man eine physicalische Unmöglichkeit, da beim gleichen Wirken beider Augen, die Intensität der Farben die mittlere aus den beiden einzelnen Farben, nicht die Summe, wie bei vor einander gehaltenen Gläsern, werden muss. Mir ist die Mischfarbe beim Sehen durch Gläser meistens etwas blasser vorgekommen, wie die einzelnen Farben, wenn ich die Gläser unmittelbar vor den Augen hielt, nicht so bei ferner gehaltenen Gläsern.

Von dem Baue und den Verrichtungen der Kopfnerven des Frosches,

von

Dr. A. W. Volkmann, Professor in Dorpat.

(Hierzu Tafel II. Fig. 1 und 2.)

Nachstehende Arbeit enthält eine Darstellung der Kopfnerven des Frosches, welche bis in die kleinsten Einzelheiten durchgeführt ist. Ich habe den motorischen oder sensitiven Character nicht nur der Nervenstämme, sondern selbst mehrerer Aeste zu ermitteln gesucht, und glaube für die Mehrzahl der Nerven das wahre Verhältniss erwiesen zu haben. Meiner Ansicht nach gewähren so detaillirte Arbeiten der allgemeinen Physiologie immer einige Vortheile, und ich hoffe um so mehr, dass die gegenwärtige wenigstens den experimentirenden Anatomen und Aerzten einiges Brauchbare bieten werde, als die Beobachtungen an einem Thiere angestellt sind, welches häufig zu Vivisectionen und daraus abgeleiteten Schlüssen dienen muss.

§. 1. Von dem Ursprunge der Nerven.

An dem Gehirn des Frosches finden sich nur 8 gesonderte Nerven, indem Facialis, Glossopharyngeus, Accessorius Willisii und Hypoglossus daselbst keine eignen Wurzeln zeigen. Indess wird der Facialis durch einen Ast des Acusticus ersetzt, das 9. und 11. Paar sind im 10. enthalten, und als Hypoglossus

dient der erste Halsnerv. Wir wenden uns mit Uebergehung der Sinnesnerven sogleich zum Einzelnen.

Der Oculomotorius (tab. II. Fig. 1. 3.) entspringt hinter dem grauen Hügel, welcher den Hirnanhang trägt, von den Hirnschenkeln. Die Wurzeln beider Nerven scheinen sich rechtwinklig nach innen zu schlagen, und in den Spalt zwischen die Hirnschenkel einzutreten. Der Nerv läuft nach aussen und vorn, und tritt hinter dem Sehnerv, durch eine Knorpelplatte, welche den grossen Flügel des Keilbeins darstellt. Der Durchgang geschieht in dem untersten Rande der Knorpelplatte.

Der Nervus patheticus (Fig. 1. 4) entspringt an dem hintern und obern Rande der Vierhügel, schlägt sich bogenförmig um diese herum, nach aussen und unten, und tritt ebenfalls durch die knorplichen Flügel des Keilbeins, durch eine Oeffnung, welche ziemlich senkrecht über der Austrittsstelle des Oculomotorius liegt.

Der Trigeminus (Fig. 1. 5) entspringt nur mit einer Partie. von der äussersten Seite des verlängerten Markes, so, dass eine gerade Linie von dem Ursprunge des einen Nerven zu dem des andern gezogen, den hintern Rand des grauen Hügels berührt. Der Nerv läuft nach vorn und aussen und tritt durch eine Oeffnung des knöchernen Keilbeins. In dieser Oeffnung bildet der Nerv ein hochgelbes Ganglion (Fig. 1 *a*.), welches mehrere Nerven in sich aufnimmt. Die Nerven, welche in dieses Ganglion eintreten, sind: a) das 6. Paar (Fig. 1. 6.), b) ein Ast der Hörnerven, welchen ich facialis nenne (Fig. 1. 7). c) ein Geflecht des Sympathicus, welches durch die Schädelhöhle hingeht (*s. s'*).

Der Nervus abducens (6) entspringt aus der vordern Spalte des verlängerten Markes ziemlich genau an der Grenze der Schädelhöhle. Er verläuft nun schief nach aussen und vorn, und senkt sich vollständig in das erwähnte Ganglion des Trigeminus. Der Acusticus (8) entspringt, wie das 5. Paar, nur ein wenig mehr nach hinten. Kurz nach seinem Ursprung

giebt er einen Ast ab (7), welcher nach vorn und aussen längs des Quintus hinläuft, durch zartes Zellgewebe diesem anklebt, und zuletzt ebenfalls in den Knoten des Trigeminus sich einsenkt.

Der Vagus (10) entspringt hinter dem Hörnerven, an der hintersten Grenze des verlängerten Markes und an dessen Aussenseite. Mit ihm verbinden sich einige höchst zarte Nervenwurzeln, welche von den unteren Strängen des verlängerten Markes, nah an dessen vorderer Spalte entspringen (9). Wahrscheinlich gehören diese Wurzeln dem Glossopharyngeus, welcher im Vagus mit enthalten ist. Wurzeln, welche auf den Beinerven bezogen werden könnten, habe ich so wenig gefunden, als Bischoff. Der Vagus geht von dem verlängerten Mark aus rechtwinklich nach aussen, durch ein Loch, welches am Gelenkhöcker des Hinterhaupts befindlich ist.

§. 2. Von den Muskeln.

Bevor ich zur Beschreibung des weitern Verlaufes der Nerven übergehe, scheint es mir nothwendig, eine Skizze der Muskeln zu entwerfen, welche mit den Kopfnerven in Beziehung stehen. Die Knochen werde ich als bekannt voraussetzen nnd nach den Deutungen Cuvier's bezeichnen.

A. Muskeln der Schulter. 1) Protractor scapulae supremus, von der Schuppengegend des Hinterhauptbeins, nach hinten laufend, endigt an der innern Fläche des obern Schulterblattes, ziemlich in der Mitte des Knochens. 2) Levator scapulae inferioris, vom äussersten Vorsprung des Felsenbeins, zum Halse des untern Schulterblattes. 3) Compressor scapulae superior, vom Felsenbein zur innern Fläche des obern Schulterblattes, nah an dessen obern vordern Winkel. 4) Compressor scap. inf. entspringt in zwei getrennten Bündeln, von der Basis des Hinterhauptsbeines und dem Körper des Keilbeines, und setzt sich an die innere Fläche des obern Schulterblattes, tief unten. B. Muskeln, welche den Kopf be-

wegen. Wir erwähnen nur 2. 5) Abductor capitis superior, vom Querfortsatz des zweiten Halswirbels zum Felsenbein. 6) Abductor cap. inf. vom Querfortsatz des zweiten Halswirbels zum Querfortsatz des Keilbeins. C. Muskeln der Zunge. 7) Mylohyoideus externus, verbindet durch Querfasern die Seitenäste des Unterkiefers. 8) Mylohoideus internus, bedeckt von dem vorigen, ein kleiner dicker Muskel, im Ausschnitt der Kinngegend. 9) Geniohyoideus, entspringt ziemlich breit am Kinnausschnitt, und spaltet sich, nach hinten laufend, in 2 Partien, welche in spitzem Winkel auseinander treten. Die innere Partie läuft gerade nach hinten und vereinigt sich am hintern Rande des Zungenbeins mit dem Hyoglossus; die äussere Partie setzt sich an den äussern Rand des Zungenbeinkörpers. 10) Genioglossus, gewöhnlicher Verlauf. 11) Hyoglossus, von den hinteren oder Kehlkopfhörnern des Zungenbeins zur Zunge. 12) Sternohyoideus, entspringt von der innern Fläche des Brustbeins, tritt, nach vorn laufend, in den Winkel, welchen die auseinander tretenden Partien des Geniohyoideus bilden, und setzt sich an den vordersten Knorpelbogen des Zungenbeins. 13) Omohyoideus, vom Halse des untern Schulterblattes zum äussern Rande des Zungenbeinkörpers. 14) Stylohyoideus anterior, vom Felsenbein zu den knorpeligen Hörnern des Zungenbeins. 15) Stylohyoideus posterior. vom Felsenbein zum hintern oder Kehlkopfhorn des Zungenbeins. 16) Lingualis. D. Kau- und Schlingmuskeln. 17) Temporalis minor vom Augenhölenfortsatz des Quadratknochens zum Unterkiefer. 18) Temporalis major, vom Quadratknochen und der obern Fläche des Schlafbeins zum Unterkiefer. 19) Masseter entspringt vor dem vorigen, an der Verbindungsstelle des Scheitel- und Stirnbeins, und endigt am Unterkiefer. 20) Vertebro-maxillaris entspringt von den vier ersten Halswirbeln, verläuft, zum Theil über die Schulter, spitz werdend nach unten, und setzt sich an einen Fortsatz des Unterkiefers, welcher über das Unterkiefergelenk nach hinten vorspringt. Er öffnet das Maul. 21) Tympano-maxillaris ent-

springt vom Quadratknochen und endigt sich wie der vorige. 22) Stylopharyngeus entspringt vom Felsenbein, und verbreitet sich mit sehr zarten Bündeln am Schlunde nach unten und hinten. E. Nasenmuskeln. Ueber diese bin ich im Unklaren geblieben, in so fern die Theile, welche, mit blossem Auge betrachtet, für Muskeln genommen werden müssen, unter dem Mikroskop einen zweifelhaften Bau zeigen. Bis auf weitere Berichtigung können zwei angenommen werden. 23) Depressor alae nasi, scheint vom Körper des Zwischenkiefers zu entspringen, und am vordern, knorpeligen Rande des Nasenloches zu endigen. 24) Depressor alae nasi externus scheint vom Oberkiefer zu entspringen und gleich dem vorigen zu endigen. F. Augenmuskeln. 25) Suspensorius oculi entspringt im Hintergrunde der Augenhöhle, umfasst mit mehreren Bündeln trichterförmig den Sehnerv, und befestigt sich an die hintere Hälfte des Augapfels. Das eine seiner Bündel, im hintern Augenwinkel, hat eine sehr schiefe Richtung. 26) Oberer Rollmuskel entspringt in der obersten, vordern Ecke der Augenhöle, vom Siebbein, läuft rückwärts und setzt sich oben am Augapfel fest. Durch Vermittelung dieses Muskels dreht sich das Auge wie eine der Nase zuwärts rollende Kugel. 27) Unterer Rollmuskel, entspringt im untern, vordern Winkel der Augenhöhle, läuft nach aussen und hinten und setzt sich an den untersten Theil des Augapfels. Mit Hülfe dieses Muskels dreht sich das Auge, wie eine dem Ohre zuwärts rollende Kugel. 28, 29, 30, 31) Vier gerade Augenmuskeln. 32) Hebemuskel der Nickhaut. Von dem vordern, obern Winkel der letztern entspringt eine Sehne, welche senkrecht nach oben steigt, durch eine längliche Rolle des Siebbeins hindurch tritt, und wieder nach unten geht. Die Sehne läuft quer unter dem Augapfel weg und durchbohrt den M. suspensorius, bis zu welchem Blainville den Verlauf beschrieben hat. Indess steigt die Sehne am hintern Augenwinkel wieder nach oben, und endigt, wenn sie $\frac{3}{4}$ eines Kreisbogens beschrieben, in einem zarten Muskel, welcher an der

obern Fläche des Augapfels befestigt scheint. 33) Niederzieher der Nickhaut, welcher für die ganze Augenhöle einen Boden abgiebt. Der Muskel ist sehr zart und schwer darzustellen, doch schien er mir in der ganzen Ausdehnung vom Gaumenbein, Keilbein, Felsenbein, und Processus pterygoideus (Cuv.) zu entspringen.

§. 3. Von dem Verlaufe der Nerven.

Der Oculomotorius, dessen Verlauf wir zuerst betrachten wollen, spaltet sich schon beim Austreten aus der Schädelhöhle in zwei Aeste, in einen obern, Fig. 2 *o'*, und einen untern, *o*. Beide Aeste umspannen klammerartig den Nasenast des fünften Paars, ganz nah an dessen Ursprunge aus dem Ganglion. Der obere Ast des dritten Paares ist mit dem Nasenaste nur durch Zellgewebe verbunden, der untere dagegen wahrscheinlich durch Nervenfasern. Jedenfalls ist die Verbindung beider Aeste sehr innig, überdies glaube ich mit dem Mikroskop Faserbündel bemerkt zu haben, welche von der Stelle, wo der Nasenast im Ganglion des fünften Paares wurzelt, in den Oculomotorius übergingen. Dieser verzweigt sich nun in allen Muskeln des Augapfels, ausgenommen den äussern geraden und den obern schiefen. Auch im Niederzieher der Nickhaut glaube ich Aestchen desselben bemerkt zu haben. Der Nerv des Hebemuskels der Nickhaut blieb mir unbekannt. Auffallend war mir, dass der Ast, welcher den untern Rollmuskel versorgt, unmittelbar bei seinem Eintritt in eine Menge der kleinsten Aestchen, und zum Theil sogar in seine Elementarfasern zerfällt. Bei einer dieser Beobachtungen ist mir ein schlingenförmiges Umkehren einer Faser vorgekommen, wo die Erscheinung kaum täuschen konnte.

Der Patheticus (Fig. 2 *p.*) verläuft im Hintergrunde der Nasenhöle unmittelbar auf den Schädelknochen anliegend, von hinten nach vorn. In der Mitte seines Verlaufs erhält er, wie Fig. 2. *p'* zeigt, ein Aestchen vom Ramus nasalis, wodurch er um mehr als das Doppelte an Fasern gewinnt. Er

giebt nun zwei Aestchen (Fig. 2. 1,2,) an die Haut des obern Augenlides, und dessen Umgegend, und verzweigt sich endlich im obern Rollmuskel. Bei mikroskopischer Untersuchung fand ich immer, dass sich die Fasern des Nasenastes mit denen des Patheticus nur sehr unvollkommen vermischen, und wenigstens zum grössern Theile die genannten beiden Hauptästchen abgeben.

Der N. trigeminus bildet, wie schon bemerkt wurde, bei seinem Austritt aus der Schädelhöle ein Ganglion Aus diesem entspringen vier Aeste, nämlich der Nasenast, Fig. 2. *n*, der Oberkieferast m', der Unterkieferast *m*, und der Trommelhölenast *t*. Der Nasenast verläuft parallel mit dem Patheticus, ganz nah unter diesem. Er giebt folgende Zweige ab: a) unmittelbar nach seinem Ursprunge ein äusserst feines Aestchen, 3, zum äussern geraden Augenmuskel; b) ein sehr feines Aestchen zum Musculus suspensorius, auf der Figur zwischen *o* und *m'* bemerklich; c) in der Mitte der Augenhöle einen Verbindungszweig zum Patheticus *p'*, welcher stärker ist, als dieser selbst. d) Einen Zweig, 4, zur (Thränen?) Drüse, im vordern Augenwinkel. e) Einen Hautast, 5, zur Nasengegend. Die Fortsetzung des Nerven dringt hierauf durch ein Loch des Siebbeins in die Nasenhöle, und giebt sogleich f) einen Ramus ethmoidalis ab, welcher, ohne Zweige an die Schleimhaut abzugeben, durch die Nasenhöle hindurchdringt, und zuletzt sich in der Haut des Gesichts ausbreitet; g) ein Paar zarte Aestchen zur Schleimhaut der Nase. Das Ende des Nerven verlässt die Nasenhöhle nach vorn, giebt noch ein Aestchen zu dem Depressor alae nasi (?) und verbreitet sich in der Haut der Kiefergegend. — Der Oberkieferast *m'*, steigt vom Ganglion des fünften Paares senkrecht nach unten, und zerfällt sogleich in mehrere Aeste, welche sich sämmtlich in der Haut der Mundhöle zu verzweigen scheinen. Der grösste dieser Aeste verläuft in der Haut des Gaumens gerade nach vorn, tritt unter die Zahnplatte des Pflugschaarbeins, durchbohrt dieses, sich nochmals nach unten wendend, und ver-

zweigt sich in der Schleimhaut des Gaumens, ganz vorn. Der Unterkieferast, *m*, wendet sich zwischen dem Kau- und Schlafmuskel nach oben und aussen, und giebt, gleich anfänglich, Aestchen an beide. Hierauf spaltet er sich in einen obern und einen untern Ast. Der erstere nimmt seine Richtung von oben und hinten, nach unten und vorn, windet sich bogenförmig um den untern Rand des Auges, giebt Aestchen an das untere Augenlid und verzweigt sich zuletzt in der Haut, welche den Oberkiefer und den äussern Nasenmuskel (?) bedeckt. Der untere Ast schlägt sich über den Schlafmuskel hinweg, nach hinten und unten, durchbohrt den Temporalis minor, an welchen er Zweige giebt, und geht unter dem Jochbein hinweg zum Mundwinkel. Von hieraus schlägt sich der Nerv (m''.) um den Unterkiefer herum, und verläuft an dessen innerem Rande nach vorn. Auf diesem Wege werden Aestchen an den Mylohyoideus nach innen und an die Hautbedeckungen nach aussen abgegeben. Zuletzt theilt sich der Nerv in zwei Zweige, von welchen der eine die Haut der Kinngegend versorgt, der andre in den Mylohyoideus secundus eindringt. — Der Trommelhölenast (Fig. 1. *c*; Fig. 2. *t*.) geht nach aussen und hinten, dringt in die nur von Weichtheilen umgebene Trommelhöhle, schlägt sich über das nagelförmige Gehörknöchelchen hinweg (Fig. 2), verlässt die Trommelhöle nach hinten und verbindet sich mit dem Kehlast des Vagus (Fig. 2. *k*). Wiederholte mikroskopische Beobachtungen überzeugten mich vollständig, dass die Fasern vom Quintus kommen, und den Kehlast des Vagus, nach dessen Ende hin, verstärken. S. Vagus. — Wir haben oben gezeigt, dass in das Ganglion des fünften Paars noch mehrere Nerven eintreten, nämlich ein Nerv, welchen wir für den abducens halten, ein Ast des Hörnerven, wahrscheinlich facialis, und ein Ast des Sympathicus. Es entsteht nun die schwierige Frage, welche austretende Aeste jenen eintretenden Wurzeln entsprechen? Wir werden diese Frage beantworten, wenn wir die Verrichtungen der Nerven zur Sprache bringen.

Der Vagus bildet, nachdem er die Schädelhöhle verlassen, ein eiförmiges Ganglion (Fig. 1. *b*.) von gelber Farbe. Dieser Knoten nimmt an seinem hintern Ende einen Ast des sympathischen Nerven auf, Fig. 1 und 2, 5, während nach aussen hin drei Aeste von ihm ausgehen. Ich werde diese Aeste Zungenschlundast (Fig. 1. *d*.) Eingeweideast (*g*) und Hautast (*h*) nennen. Der Zungenschlundast zerfällt sehr bald wieder in zwei Aeste, den Kehlast und den Zungenast. Der Kehlast (Fig. 2. *k*.) verläuft, dicht am Felsenbein anliegend, nach aussen, und nimmt hier den Trommelhölenast des fünften Paars in sich auf. Er senkt sich von nun an nach unten, giebt Aestchen an den M. vertebro-maxillaris und tympano-maxillaris (Fig. 2, 6) und spaltet sich dann gabelförmig. Der eine Endast (7) verläuft gerade nach unten, und versorgt den Stylohyoideus anterior, die muskulöse Kehlblase bei den Männchen und endlich auch die Haut mit Zweigen. Der zweite Endast (8) verläuft längs des innern Randes des Unterkiefers, parallel mit dem Unterkieferaste des Trigeminus, aber der Mittellinie des Körpers näher, nach der Kinngegend, giebt mehrere Aeste an die Haut ab und senkt sich, unmittelbar neben dem Unterkieferaste des fünften Paars, in den Mylohyoideus secundus, in welchem er zu endigen scheint. Der Zungenast (Fig. 2. *z*) giebt kurz nach seinem Ursprunge einen Zweig an den Schlund (9), bildet dann, indem er sich um diesen herumschlingt, einen grossen Bogen nach unten, und verläuft zwischen dem Geniohyoideus und Hyoglossus nach vorn. Auf diesem langen Wege scheint er nur zwei sehr unbedeutende Aestchen an die Schleimhaut des Mundes abzugeben. Die Fortsetzung des Nerven tritt, ziemlich nah an der Kinngegend, in eine Spalte zwischen dem Genioglossus und Hyoglossus, steigt in dieser nach oben, in die Zungenwurzel und verläuft, in der nach hinten geschlagenen Zunge rückwärts bis zur äussersten Zungenspitze. Im Innern der Zunge giebt er zahlreiche, feine Aestchen, deren letzte Enden mir unbekannt geblieben sind. Der zweite oder Eingeweideast des Vagus, Fig. 2. *e*.

verläuft am Schlunde nach unten und hinten, giebt Aestchen an den Levator scapulae inferioris, an den Stylohyoideus posterior und Stylopharyngeus (10), ferner einen langen Zweig zum Kehlkopf (*r*), welcher füglich recurrens genannt werden kann, da er von hinten nach vorn sich umschlägt und in die Muskeln des Larynx eindringt. Das Ende des Eingeweideastes verbreitet sich mit zahlreichen Zweigen am Herzen, an den Lungen und im Magen. — Der Hautast des Vagus, Fig. 2. *v.* steigt über das Felsenbein hinweg, kommt auf der Höhe des Schädels zur Haut und verbreitet sich in dieser hinter dem Ohre.

Ueber den Kopftheil des sympathischen Nerven ist Folgendes zu bemerken. Die Geflechte des Sympathicus vereinigen sich am Vagus, wie an jedem Rückenmarksnerven in einen Knoten. An den Rückenmarksnerven sind die Ganglien rund oder oval, vor dem Vagus dagegen vereinigen sich die Fäden des Sympathicus zu einer länglichen schmalen Masse, wie zu einem kurzen dicken Nervenfaden (S. Fig. 1). Dieser Faden tritt scheinbar in das Ganglion des Vagus ein, was auch mehrere Beobachter angeben, bei genauer Untersuchung findet sich aber, dass nur ein Theil der sympathischen Fasern in den Nervenknoten eintritt, der Rest aber, unvermischt an diesem vorübergeht. Zuweilen berührt der Sympathicus das Ganglion gar nicht, sondern schickt ihm einen Verbindungsast. Unmittelbar nach der Verbindung beider Nerven wendet sich der sympathische, scheinbar einen einfachen Faden bildend, nach innen, tritt, an dem Vagus anliegend, durch das Foramen condyloideum in die Schädelhöhle, wendet sich auf der Basis und an dem äussern Rande derselben nach vorn, und verbindet sich mit dem Knoten des Trigeminus, Fig. 1. *a.* Schon mit unbewaffneten Augen gelingt es bisweilen zu bemerken, dass dieser Faden des Sympathicus aus zwei nebeneinander verlaufenden Fäden besteht, unter dem Mikroskop aber erkennt man deutlich, dass hier ein vollständiges Geflecht vorhanden ist, wie ich es in Fig. 1. s′ nach der Natur dargestellt habe.

Eine Verbindung des sympathischen Nerven mit dem sechsten Paar, wie Carus angiebt, ist mir nicht vorgekommen. Da dieser vortreffliche Beobachter ohne Mikroskop gearbeitet zu haben scheint, wie der Umstand beweist, dass das sympathische Geflecht seinem Blicke entgangen, so hat er vielleicht einen Faden dieses Geflechts, welches den Abducens berührt, (S. Fig. 1.) für einen Verbindungsfaden genommen.

Der erste Halsnerv (Fig. 2. *h.*) ist zugleich Kopfnerv, indem er zur Zunge geht. Er giebt, kurz nach seinem Ursprung, ein Aestchen an die Abductores capitis, versorgt nachmals den Compressor scapulae inferior mit Zweigen, und bildet, nach unten und vorn sich wendend, einen Bogen, welcher einen ähnlichen Verlauf hat, als der Zungenast des Vagus. Im Vergleich zu diesem liegt er anfangs mehr nach hinten, an der Kehle mehr nach innen. Auf seinem Wege zur Zunge giebt der Stamm Aeste an sämmtliche Zungenmuskeln mit Ausnahme der beiden Mylohyoidei. In der Gegend der Zungenwurzel tritt der Nerv in den oben erwähnten Spalt, zwischen Genioglossus und Hyoglossus, und verläuft, am Zungenast des Vagus anliegend, wie dieser bis zur Zungenspitze. Er versorgt die Zunge mit noch zahlreicheren Zweigen als der Vagus.

§. 4. Von den Verrichtungen der Nerven.

1) Der Oculomotorius ist, seinem Verlaufe nach zu urtheilen, ein gemischter Nerv, und scheint die Bestimmung zu haben, in den Augenmuskeln Bewegung und Empfindung zu vermitteln. Er verbreitet sich nämlich in allen Augenmuskeln mit Ausnahme zweier, und versorgt diese, wenn ich recht gesehen habe, allein, ausgenommen jedoch ein Bündel des Suspensorius, in welchen ein kleines Fädchen des Nasalis eingeht. Da ein willkührlicher Muskel nicht ohne Empfindung sein kann, weil nur diese den Grad und die Richtung der Bewegung zu leiten vermag, so ist anzunehmen, dass bei dem Frosche der Bewegungsnerv der Augenmuskeln auch sensitive Fasern enthalte. Wenn ich in der Schädelhöhle eines kürzlich

getödteten Frosches den Oculomotorius mechanisch reizte, so entstanden verschiedenartige Bewegungen des Auges, nämlich ein geringes Zurücktreten nach innen, ein sehr deutliches Blicken nach verschiedenen Richtungen, und ein Rollen, in der Art, wie es der untere Rollmuskel hervorbringt (S. oben). Ich präparirte nun das Auge so, dass die Mehrzahl seiner Muskeln sichtbar wurde, und reizte nochmals den Nerven, worauf ein deutliches Zucken in mehreren geraden Augenmuskeln, dagegen weder im obern Rollmuskel, noch im äussern geraden, noch endlich im Suspensorius bemerkt wurde.

2) Der Patheticus des Frosches, ist, vom anatomischen Standpunkt aus betrachtet, für rein motorisch zu halten. Einerseits nämlich verzweigt er sich in einem Muskel, andrerseits nimmt er regelmässig eine Partie des Nasalis, also eines sensibeln Nerven auf. Muthmaasslich geschieht dies desshalb, weil dem Patheticus an sich die empfindenden Fasern abgehn. Ich reizte die Wurzel des Nerven und sah das Auge eine Drehung machen, welche nur durch den obern Rollmuskel vermittelt werden konnte. Wenn ich die Muskeln des Auges frei legte und den Nerv reizte, so zuckte der obere Rollmuskel deutlich und allein. Ich durchschnitt an einem lebenden Frosche den Patheticus vor seiner Verbindung mit dem Nasalis, wobei das Thier keine Schmerzenszeichen von sich gab. Dieser Versuch würde die rein motorische Natur des vierten Paars beweisen, wenn nicht gequälte Frösche überhaupt die Schmerzensäusserungen bisweilen unterdrückten.

3) Die Functionen des sechsten Paares lassen sich durch motorische Beobachtungen nicht ermitteln, da der Verlauf der Fasern durch das Ganglion des fünften Paars versteckt wird. Wenn ich die Wurzel des Nerven reizte, so zog sich das Auge mit Heftigkeit nach Innen, wurde von der Nickhaut überzogen, oder es drehte sich in anderen Fällen dem hintern Augenwinkel zuwärts. Ich legte die Augenmuskeln frei und sah bei Reizung des Nerven deutliche Zuckungen im Rectus externus und in verschiedenen Bündeln des Suspensorius.

Hatte ich den obern und den äussern geraden Augenmuskel durchschnitten, so wurde das Auge bei Reizung des Nerven noch immer heftig nach innen gezogen. Ich durchschnitt bei einem andern Frosche das dritte und vierte Paar, und reizte die Medulla oblongata mit einer Nadel. Sogleich zogen sich die Augen mit Heftigkeit in ihre Höhle und die Nickhaut bedeckte sie. Auf diese Weise blieb das Auge geraume Zeit zwangvoll geschlossen, aber plötzlich traten die Augen wieder nach aussen, und die Nickhaut zog sich nach unten, als ob das Thier sich umsehn wollte. Ein neuer Reiz auf das verlängerte Mark brachte die erwähnten Erscheinungen von neuem hervor. — Ich durchschnitt an einem andern Froschkopfe das sechste Paar auf beiden Seiten, und reizte durch Stechen und durch Zerren, sowohl am ganzen Gehirn, als an den Nervenwurzeln, den Oculomotorius und den Patheticus. Die Augen machten nur unbedeutende Wendungen und Drehungen, nie zogen sie sich in die Augenhöhle zurück, und nie wurden sie von der Nickhaut überzogen. Der Abducens ist also der wichtigste Bewegungsnerve des Auges, und erregt nicht nur den äussern geraden Augenmuskel, sondern auch den Suspensorius und die Muskeln der Nickhaut. Dieses Resultat des physiologischen Experimentes ist in doppelter Hinsicht befremdend. Das sechste Paar ist dünner als der Oculomotorius, obschon es eine weit ansehnlichere Muskelmasse in Bewegung setzt. Ich vermuthe, dass der Grund darin liegt, dass der Abducens rein motorischer Nerv ist, während der Oculomotorius Empfindungsfasern nicht nur für sich, sondern eben für den Abducens mit enthält. Erstens nämlich besteht ein auffallender Unterschied in der Empfindlichkeit beider Nervenwurzeln für mechanische Reize, indem der Abducens sehr leicht zu Reactionen angeregt wird, der Oculomotorius dagegen bisweilen gar nicht; ein Verhältniss, welches ganz unerklärlich wäre, wenn nicht bei letzterem zuweilen nur sensitive Fasern getroffen würden. Ein zweiter Umstand, welcher die Ansicht begünstigt, dass der Oculomotorius sensitive Fasern, nicht nur

für seine motorischen Zweige, sondern selbst für die des Abducens enthalte, ist die höchst auffallende motorische Verbreitung dieses Nerven. Wir haben gesehen, dass der Oculomotorius sehr ansehnliche Zweige zu den Bündeln des Suspensorius und wahrscheinlich auch zum Niederzieher des Augenlides schickt, obschon er diese Muskeln nicht bewegt, und ferner hat sich gefunden, dass der Quintus, welcher den Abducens includirt, mit Ausnahme eines unbedeutenden Aestchens, keine Nerven zu jenen Muskeln schickt, obschon diese vom Abducens wirklich bewegt werden. Dieser scheinbare Widerspruch kann nur auf Eine Weise Lösung finden. Die anatomische Betrachtung zeigte, dass der Oculomotorius sich mit dem Nasenaste des fünften Paares verbindet und wahrscheinlich von diesem Fasern aufnimmt. Diese Fasern müssen vom Abducens abstammen und den motorischen Theil derjenigen Nervenäste abgeben, welche vom Oculomotorius zu Muskeln gehen, die letzterer gar nicht bewegt. Wenn also, wie mehr als wahrscheinlich ist, ein Theil des Abducens durch den Oculomotorius hindurchtritt, so geschieht dies vielleicht eben desshalb, damit die motorischen Fasern des erstern sich mit den sensitiven des zweiten verbinden können.

4) Der Nervus trigeminus ist ein gemischter Nerv, indem er Haut- und Muskelnerven abgiebt. Durchschneidung der letzteren an lebenden Thieren ist ebenfalls mit Schmerzenszeichen verbunden. Wenn ich die Wurzel des Nerven reizte, so entstand nie Zuckung in irgend einem Augenmuskel, was nochmals beweist, dass die beiden kleinen Zweige des Nasenastes, welche zu Augenmuskeln gehn, Fortsetzungen des Abducens sind. Reizung der Nervenwurzel erregte Zuckungen im Kinnmuskel, in den beiden Schlafmuskeln, in den beiden Mylohyoideis und in den Nasenmuskeln. Da ich die Athembewegungen der Nasenlöcher nur durch galvanischen Reiz (von vier Plattenpaaren) ins Spiel zu bringen vermochte, so fürchtete ich, dass durch Ueberspringen des electrischen Stroms vielleicht die Wurzel des

benachbarten Facialis (Fig. 1. 7) gereizt werde. Ich reizte also diesen direct, aber stets ohne Erfolg auf die Nasenmuskeln, obschon nicht ohne Erfolg überhaupt (S. unten). Da mir bei den anatomischen Untersuchungen die Nerven der Nasenmuskeln, ja sogar diese selbst unklar geblieben waren, so durchschnitt ich in einem lebenden Frosche die Aeste des Quintus, welche nach vorn verlaufen. Zuerst den Nasenast, im vordern Winkel der Augenhöhle, dann den Unterkieferast, unmittelbar hinter dem hintern Augenwinkel, und endlich die Gaumenäste nah an ihrem Ursprunge. Gleichwohl dauerte die Bewegung beider Nasenlöcher fort. Sie dauerte auch fort, als ich durch einen Längenschnitt alle Verbindung zwischen beiden Nasenlöchern vernichtet hatte. Demnach müssen mir Zweige des fünften Paars entgangen sein. Ich habe vielfach versucht durch mechanische und galvanische Reizung der Wurzel des fünften Paars diejenigen Muskeln in Bewegung zu setzen, in welche der Trommelhöhlenast des Quintus eingeht, aber ohne Erfolg.

5) Was ich Facialis genannt habe, bewährt sich als solcher beim physiologischen Experiment. Wenn ich den Nerven innerhalb der Schädelhöle mechanisch reizte, so entstanden Zuckungen im Vertebro-maxillaris und Tympano-maxillaris. Wenn ich ihn mit 4 Plattenpaaren galvanisch reizte, so entstanden Zuckungen nicht nur in den genannten Muskeln, sondern auch im Stylohyoideus anterior, bei den Männchen in der musculösen Kehlblase, und bei den Weibchen an der Stelle derselben, in zarten Muskelfasern des Schlundes. Alle diese Muskeln sind bei respiratorischen Bewegungen betheiligt, so dass der Facialis bei dem Frosche, wie nach Bell's Untersuchungen bei den Säugern, als Athemnerv auftritt. Aber alle jene Muskeln, und gerade nur diese, werden von dem Kehlaste des Vagus versorgt, nachdem dieser den Trommelhöhlenast des Quintus in sich aufgenommen. Nur durch diesen Ast kann der Facialis mit jenen Muskeln zusammenhängen, auch treten die Zuckungen in denselben eben so wohl ein, wenn

ich den Trommelhöhlenast vor seiner Verbindung mit dem Vagus direct reizte. Es ist also erwiesen, dass der Trommelhöhlenast eine Fortsetzung unseres Facialis ist, und der Name Facialis scheint auf alle Weise gerechtfertigt, durch seinen Ursprung, als Portio dura des Hörnerven, durch seine Function, als motorischer Nerv gewisser Athemmuskeln, und durch seinen Verlauf durch die Trommelhöhle, wie bei den höheren Klassen.

6) Der Nervus vagus ist seinem Verlaufe nach ein gemischter Nerv, entstanden durch Verschmelzung des neunten, zehnten und eilften Paars. Die Functionen des Nerven, so weit sie sich durch Reizversuche ermitteln lassen, sind mit dieser Ansicht in Einklang. Wenn ich den Ursprung des Vagus im Innern der Schädelhöhle reizte, so entstanden Zuckungen in folgenden Muskeln: Levator scapulae inferioris, Stylohyoideus posterior, Stylopharyngeus und den Muskeln des Kehlkopfes. Es ist interessant, dass bei den höheren Thieren die meisten dieser Muskeln vom Beinerven abhängig sind, so dass dieser materiell und dynamisch im Vagus des Frosches enthalten scheint. — Ich durchschnitt den ersten Ast des Vagus (Fig. 1. *d.*), welchen ich Zungenschlundnerv genannt habe, aber weder beim Durchschneiden, noch bei ferneren Reizversuchen konnte ich irgend eine Muskelzuckung entdekken. Ich durchschnitt und reizte den Kehlast des Zungenschlundnerven an seinem Ursprunge, allein keiner von den Muskeln, in welchen er sich vertheilt, zuckte, so lange ich mich auf mechanische Reize beschränkte. Wenn ich ihn dagegen unterhalb der Stelle, wo er den Trommelhöhlenast aufgenommen, mit der Scheere durchschnitt, so entstanden deutliche Zuckungen. Weder mechanische, noch galvanische Reizung des Zungenastes erregte jemals Zuckungen. Dies beweist jedenfalls, dass der Zungenast des Vagus rein sensitiv ist, aber wahrscheinlich ist er auch der specifische Geschmacksnerv. Ich schliesse dies aus Folgendem: 1) der Geschmack scheint nicht zu fehlen, wie schon die zarte Schleim-

haut der Zunge vermuthen lässt. Als ich Behufs andrer Untersuchungen Frösche mit dem bittern Opium liquid. Sydenh. vergiftete, so streckten die Thiere die Zunge nach aussen und reinigten sie mit den Vorderpfoten*). 2) Ein zweiter Nerv, welcher zur Zunge geht, ist Bewegungsnerv, und da er aus einem gemischten Nerven herstammt, so vermittelt er höchst wahrscheinlich auch die Tastempfindung. 3) Ein Zungenast des Quintus, welcher die Frage verwickeln würde, ist nicht vorhanden. 4) **Panizza** hat erwiesen, dass bei den Säugern der Zungenast des Glossopharyngeus den Geschmack vermittelt, und der in Rede stehende Ast entspricht offenbar diesem. — Aus dem Vorhergehenden ergiebt sich, dass der Zungenschlundast des Vagus rein sensitiver Natur ist. Unter diesen Umständen ist es sehr befremdend, dass der Kehlast desselben im Mylohyoideus secundus endigt, um so sonderbarer, da zu demselben Muskel ein motorischer Nerv des Quintus geht, welcher Fäden zur Haut giebt, und folglich sensitive Fasern enthält. — Alle motorischen Fasern des Vagus scheinen sich im Eingeweideaste zu concentriren, denn wenn man diesen, nah an seinem Ursprunge durchschneidet und dann reizt, so entstehn alle die Muskelbewegungen, welche bei Reizung der Wurzel des Vagus bemerkt werden. Hierüber sind noch interessante Einzelnheiten zu berichten. — Die **Bewegungen des Kehlkopfes** werden durch den Ramus recurrens hervorgebracht. Reizte ich diesen, so entstanden Zuckungen an mehreren Stellen des Kehlkopfes, insbesondre aber wurde die Stimmritze nach der Seite des gereizten Nerven hingezogen. Unstreitig würde Oeffnung der Stimmritze erfolgt sein, wenn nicht die bewegte Seite derselben mechanisch die entgegengesetzte nach sich gezogen hätte. Ich glaube annehmen zu müssen, dass Oeffnung der Stimmritze ein activer Zustand ist. Bei Frö-

*) Beiläufig werde bemerkt, dass in denselben Versuchen mehrere Male Frösche den Magen nach aussen umstülpten, mit den Pfoten reinigten und wieder zurückzogen.

schen, welchen ich das Rückenmark durchschnitten hatte, fand ich die Stimmritze stets geschlossen. Zuweilen aber öffnete sich dieselbe, scheinbar nach Luft schnappend. — Nichts ist sonderbarer, als der Einfluss des Vagus auf die Herzbewegung. Ich hatte bei einem Frosche Hirn- und Rückenmark durch ein Stilet zerstört, so dass alle Reflexbewegungen vernichtet waren, hatte die vorderen Extremitäten und das Brustbein mit möglichster Schonung der grossen Gefässe weggenommen, und den Eingeweideast des Vagus freigelegt. — Ungefähr $\frac{1}{4}$ Stunde nach dem Tode des Thieres begann ich den Vagus mittelst einer galvanischen Säule von acht Plattenpaaren zu 4 □ Zoll zu reizen, indem ich unaufhörlich die Kette schloss und öffnete. Unmittelbar vor dem Versuche hatte das Herz in jeder Minute 30 Schläge vollendet, in der zweiten Minute, nach Anwendung des Reizes, zählte ich 33 Schläge, in der dritten, vierten und fünften Minute desgleichen. Die Versuche wurden nun ausgesetzt. — $\frac{3}{4}$ Stunden nach dem Tode des Thieres schlug das Herz noch immer 29 Mal in jeder Minute. Nach Reizung des Vagus schlug es in der zweiten Minute 11 Mal, in der dritten 31 Mal, in der vierten 34 Mal! — In der zweiten Minute, wo nur eilf Schläge gezählt wurden, fand keineswegs allgemeine Verlangsamung des Pulses statt, sondern ein unverkennbares Intermittiren desselben, wobei 5—6 Pulsschläge hintereinander ausfielen. Bemerkenswerth ist noch, dass das Herz in der zweiten Minute auffallend kleine Contractionen zeigte, während diese vor und nach der Zeit die gewöhnliche Grösse hatten. — 2 Stunden nach dem Tode des Frosches wurden die Versuche zum dritten Male aufgenommen. Vor Anwendung des galvanischen Reizes wurden minütlich 25 grosse Contractionen, in regelmässigen Intervallen, bemerkt. Nachdem der Vagus eine Minute lang galvanisirt worden war, zählte ich, in der zweiten Minute 26 Schläge, in der dritten nur 16! Die Intervallen zwischen den äusserst kleinen Contractionen schienen im Allgemeinen sich nicht verändert zu haben, vielmehr setzten acht bis zehn Pulsationen

hintereinander ganz aus, so dass das Herz fast eine halbe Minute lang in Ruhe blieb. — Eine reichliche viertel Stunde später wurde die vierte Reihe von Versuchen angestellt. Das Herz zeigte jetzt zwanzig regelmässige Pulsationen in der Minute. Nachdem der Vagus gereizt worden war, zeigten sich in der zweiten Minute vier kaum merkbare Contractionen in den gewöhnlichen Intervallen, dann stand das Herz $1\frac{1}{2}$ Minuten lang vollkommen still, worauf eine einzelne, kleine Contraction erfolgte. Der galvanische Reiz wurde jetzt entfernt, und nun ergaben sich 26 grosse und regelmässige Contractionen in der Minute. — Reizung des Vagus vermehrte auch die peristaltischen Bewegungen des Magens und der Eingeweide, und rief sie wieder hervor, als sie schon aufgehört hatten. Diese Bewegungen schienen keinen ganz regelmässigen Gang zu haben und fingen nicht immer an der Cardia an.

7) Der erste Halsnerv ist, wie alle Rückenmarksnerven, für einen gemischten zu halten, da er aus einer vordern und einer hintern Wurzel entspringt. Wenn man den Stamm des Nerven reizt, so entstehen Zuckungen in den Muskeln, zu welchen er Zweige giebt, ins Besondre in sämmtlichen Zungenmuskeln mit Ausnahme der beiden Mylohyoidei. Der Zungenast des Halsnerven ist demnach als Hypoglossus zu betrachten, mit dem Unterschiede jedoch, dass er unstreitig sensible Fasern enthält, und dadurch geeignet wird, gleichzeitig die Stelle des fehlenden Astes vom fünften Paare zu vertreten, und, wie dieser bei höheren Thieren, die Tastempfindungen zu vermitteln.

Erklärung der Kupfertafel.

Tab. II. Fig. 1. Das Gehirn des Frosches (Rana esculenta) von der Basis betrachtet und vier Mal vergrössert. 1. Riechnerv. 2. Sehnerv. 3. Oculomotorius. 4. Patheticus. 5. Das fünfte Nervenpaar. 6. Das sechste Nervenpaar. 7. Ein Verbindungsast zwischen Hörnerven und

dem fünften Paare, als Wurzel des Gesichtsnerven betrachtet. 8. Hörnerv. 9. Wurzeln, welche sich mit dem Vagus vereinigen, und wahrscheinlich den Zungenschlundnerven repräsentiren. 10. Vagus. 12. Erster Halsnerv und Zungenfleischnerv. *a.* Nervenknoten des Trigeminus. *b.* Nervenknoten des Vagus. *c.* Trommelhölenast des Quintus, als Fortsetzung des Gesichtsnerven erwiesen. *d.* Zungenschlundnerv. *e.* Kehlast des vorigen. *f.* Zungenast ebendesselben. *g.* Eingeweideast. *h.* Hautast. *s.s.* Sympathischer Nerv, an welchem die einzelnen Fäden des Geflechts sich zu einem gemeinschaftlichen Faden äusserlich verbunden haben. *s's'* Das sympathische Geflecht aufgelöst.

Fig. 2. Der Verlauf der Kopfnerven. Grösse 3: 1. — *p.* Patheticus. *o.* Unterer Ast des Oculomotorius. *o'* Oberer Ast desselben. *n.* Ramus nasalis des fünften Paares. *p'* Verbindungsast des Nasenastes mit dem Patheticus. *m'* Ramus maxillaris superior. *m.* Ramus maxillaris inferior. *m''* Fortsetzung des vorigen. *t.* Trommelhölenast oder Gesichtsnerv. *k.* Kehlast des Vagus. *z.* Zungenast des Vagus. *e.* Eingeweideast des Vagus. *r.* Ramus recurrens. *v.* Hautast des Vagus. *h.* Hypoglossus. *R''.* Zweiter Rückenmarksnerv. *s.* Sympathicus. 1. Hautästchen des Patheticus. 2. Hautästchen desselben. 3. Aestchen des Nasenastes zum äussern geraden Augenmuskel. 4. Ast zur (Thränen?) Drüse. 5. Hautast. 6. Aestchen zu dem Vertebro-maxillaris, (vom Facialis abstammend). 7. Zweig zum Stylohyoideus anterior (auch vom Facialis). 8. Unterkieferast des Vagus. 9. Zweig zum häutigen Schlunde. 10. Zweig zum Stylopharyngeus.

Beobachtung

einer partiellen Verhärtung und Anschwellung am Ganglion cervicale supremum des sympathischen Nerven,

mitgetheilt von

Dr. E. Hagenbach.

(Hierzu Tafel II. Fig. 3.)

Die meisten Schriftsteller stimmen darin mit einander überein, dass die Lehre von den organischen Krankheiten der Nerven noch sehr im Dunkeln liege. Besonders gilt dies vom sympathischen Nerven, über dessen Veränderungen im kranken Zustande wir noch wenig unterrichtet sind. Es scheint mir daher die Aufgabe eines jeden Arztes zu sein, dem sich in der Ausübung seines Berufes die Gelegenheit darbietet, einen Beitrag für diesen so interessanten Zweig der pathologischen Anatomie zu gewinnen, denselben öffentlich mitzutheilen. Mag auch ein solcher Beitrag, an und für sich betrachtet, höchst unbedeutend sein, so wird er doch, dem grössern Ganzen angereiht, seine wissenschaftliche Anwendung finden. — Dieser Ansicht entsprechend, erlaube ich mir denn auch einen Fall

von organischer Verbildung des Ganglion cervicale supremum des sympathischen Nerven bekannt zu machen, den ich bei einem Manne beobachtete, welcher in Folge einer in der Fossa mastoidea befindlichen skirrhösen Geschwulst verstorben war. Ohne in die Krankheitsgeschichte näher einzutreten, glaube ich nur Folgendes zur Aufklärung des vorliegenden Gegenstandes bemerken zu müssen: Dem Kranken, einem verheiratheten Manne von 38 Jahren, hatte ungefähr zwei Jahre vor seinem Tode eine Kuh mit dem Horn einen heftigen Stoss ins Gesicht versetzt, und zwar gerade an der Stelle, wo der Nervus infraorbitalis aus seiner Oeffnung heraustritt, worauf auch eine Lähmung der rechten Seite des Gesichts erfolgt war. Doch spürte derselbe nachher weiter keine nachtheiligen Folgen von dieser Beschädigung, und er besorgte seine Geschäfte als Landwirth mit derselben Thätigkeit, wie früher. Allmählig aber stellte sich ein hartnäckiger Schwindel und später heftige Schmerzen in der rechten Seite des Kopfes ein, die sich nach allen den Richtungen verbreiteten, in welchen der Nervus facialis seine Zweige abschickt. Bald war es die Schläfe, bald das Auge, bald der Hals, mitunter aber auch der obere Theil der Brust, welcher der Sitz des martervollsten Leidens war. In der letzten Zeit der Krankheit war der Hals der am heftigsten angegriffene Theil, so dass sich der Patient genöthigt sah, den Kopf unverrückt in derselben Stellung zu erhalten. Dieses Leiden des Nervus facialis schien auch der Nervus vagus insofern zu theilen, als der Kranke mit einer bedeutenden Beschwerde im Schlingen, öfterem Reize zum Husten und einem brennenden Druck auf der Brust behaftet war. — Schon vor dem Eintritte jener heftigen Schmerzen hatte mich der Kranke auf eine hinter dem rechten Ohr in der Fossa mastoidea befindliche Geschwulst aufmerksam gemacht, welche ohne sich stark zu vergrössern, allmälig eine knorpelartige Härte gewann. Sie hing mit den umgebenden Theilen so fest zusammen, dass man sie auf keine Weise verschieben konnte. Die derselben entsprechende Hautfläche

zeigte weiter keine Veränderung. — Nach einem Krankenlager von beinahe vier Monaten erfolgte der Tod unter apoplectischen Erscheinungen. — Bei der Section ergab sich nun folgendes: Die Geschwulst hinter dem Ohre bestand aus einer speckartigen, skirrhösen Masse, welche dicht um den äusseren knöchernen Gehörgang und um den Processus mastoideus gelagert war, und sich nach unten bis gegen die Pars basilaris des Hinterhauptbeines erstreckte. Sie hing mit der Parotis zusammen, und kann, wie mir scheint, als eine theilweise Verbildung dieser selbst angesehen werden. Die Grösse der Geschwulst war ungefähr die einer Kinderfaust. Die benachbarten Knochentheile waren mehr oder weniger cariös, besonders der Processus mastoideus, welcher sich ohne Mühe mit dem Messer zerbröckeln liess. Von den unter der Geschwulst gelegenen Nerven zog besonders das Ganglion cervicale supremum des sympathischen Nerven die Aufmerksamkeit dadurch auf sich, dass es eine eigenthümliche Verhärtung an seinem obern Theile zeigte, welche sich durch das Gefühl deutlich erkennen liess. — Bei Eröffnung der Brust war ich nicht wenig erstaunt, als ich an der innern Seite der Rippen mehrere, mit der Pleura innig verbundene Geschwülste von markschwammähnlicher Beschaffenheit bemerkte, und sich überdiess beide Lungen wie von Tuberkeln übersäet meinem Blicke darboten. — Das Herz war ziemlich klein und schlaff, zeigte übrigens sonst keine bemerkenswerthe Abweichung. Den Unterleib und den Schädel habe ich nicht geöffnet, da ich von der nur mit Ueberwindung zugestandenen Erlaubniss, den Sitz des Uebels näher zu untersuchen, keinen Missbrauch machen wollte.

In Beziehung auf das Resultat dieser Section im Allgemeinen erlaube ich mir nur zwei Bemerkungen. Erstens bestätigt sich hier wieder aufs Neue die schon öfter gemachte Beobachtung, dass durch eine äussere Gewaltthätigkeit eine noch schlummernde Dyscrasie zum Ausbruche bestimmt werden kann, und zweitens erkennen wir hierin die Richtigkeit

des von mehreren Pathologen ausgesprochenen Satzes, dass, wo an irgend einem Organe eine skirrhöse oder fungöse Entartung äusserlich sichtbar wird, auch die Entwickelung eines ähnlichen Krankheitsstoffes in den übrigen dazu disponirten inneren Organen vorwärts schreitet, eines Satzes, welcher in Beziehung auf die operative Chirurgie von grosser Wichtigkeit geworden ist.

Was nun das Ganglion cervicale supremum und die damit in Verbindung stehenden Nerven insbesondere betrifft, (die ich, so gut es eben in der Eile gehen mochte, herausschnitt, und nachher auf Wachs aufspannte) so zeigt ersteres an seiner äussern Fläche nach oben und etwas nach hinten einen deutlich abgegränzten Auswuchs, welcher eine viel unebenere Oberfläche*) darbietet und von härterer Consistenz ist, als der übrige Theil des Ganglion, welcher ganz die normale Beschaffenheit zeigt. Die Länge des ganzen Ganglion beträgt 13''', die Breite $3\frac{1}{2}$''', die Länge des verhärteten Theils 6''', die Breite 3'''. Von einer ähnlichen Masse, wie der eben beschriebene Auswuchs am Ganglion, ist nun auch der obere Theil des Nervus vagus und hypoglossus umzogen und theilweise mit derselben verschmolzen. — Ungern begnügte ich mich mit diesem fragmentarischen Ergebniss, denn es ist wohl kaum zu zweifeln, dass, wenn es mir vergönnt gewesen wäre, den ganzen Nervenapparat jener kranken Seite genauer und mit Musse zu untersuchen, ich auch auf Entartungen in den übrigen Nerven, namentlich in den Verzweigungen des Nervus facialis gestossen wäre. Auch würde die Untersuchung der Basis des Gehirns vielleicht noch zu wichtigen Resultaten geführt haben.

---

*) Arnold bemerkt zwar in seiner Schrift über den Halstheil des sympathischen Nerven bei Erwähnung der verschiedenen zufälligen Abweichungen, welche das Ganglion darbietet, dass dasselbe auch höckerig und uneben erscheine, ich glaube aber nicht, dass der vorliegende Fall hieher zu rechnen sei, sondern bin soviel als überzeugt, dass er mit dem beschriebenen Krankheitsumstande in einem genauern, ursächlichen Zusammenhang stehe.

Ob nun diese Verbildung blos durch den Druck der oben beschriebenen Geschwulst, oder durch eine gleichsam dynamische Rückwirkung des Skirrhus auf die umgebenden Nervenparthieen entstanden ist, insofern es nämlich eine charakteristische Eigenschaft dieses Aftergebildes ist, benachbarte Organe zu ähnlicher Entartung zu disponiren, wage ich nicht zu entscheiden; nur möchte ich die Frage aufwerfen, ob nicht im erstern Falle das Ganglion eher eine platte Gestalt gezeigt hätte, wie dies oft bei Nerven der Fall ist, welche von bedeutenden Geschwülsten gedrückt werden. Auch lasse ich es dahin gestellt, ob man die in Rede stehende Entartung geradezu als Neurom bezeichnen soll, da mir überhaupt der Begriff von Neurom noch nicht gehörig festgestellt zu sein scheint. — Schliesslich bemerke ich noch, dass ich das betreffende Präparat zum Behufe näherer Prüfung von Seiten meiner Fachgenossen im Weingeiste aufbewahre.

Erklärung der Abbildung.

Taf. II. Fig. 3. 1. Das Ganglion cervicale supremum,

2. Die krankhafte Geschwulst an demselben.

3. Die krankhafte Anschwellung des obersten Theils des Nervus vagus und hypoglossus.

4 und 5.?

Vorkommen von Faserstoff in einer hydropischen Flüssigkeit,

von

Dr. A. Magnus.

Es ist bereits über ein Jahr, dass eine Frau der ärmern Klasse in meine Behandlung kam, welche, im Anfang der 50ger Jahre, bei unregelmässigem seltenen Erscheinen der Menses an allerlei dergleichen Beschwerden litt, welche die climacterischen Jahre so häufig bedingen. Die bedenklichste Krankheitserscheinung unter diesen Beschwerden war ein Congestivzustand der Lungen, und in Folge dessen Oppression der Brust, Luftmangel, der bisweilen von trocknem Hüsteln, bisweilen auch von Seitenstechen begleitet war. Dabei war die Verdauung gestört, Appetit schlecht, Stuhlgang träge, Kreuzschmerzen, Abgeschlagenheit der Glieder u. s. w., kurz alle Zeichen von erschwerter Circulation im Unterleibe und beginnenden Hämorrhoiden.

Gelindere oder stärkere Abführungen, wenn es indicirt war, ein Emeticum, Blutegel, theils ad locum affectum, theils ad anum, und einige Male auch Venaesectionen beseitigten anfangs leicht die öfter wiederkehrenden obigen Indispositionen. Ich versäumte dabei nie die Brust zu percutiren und zu auscultiren, fand aber immer nur die Zeichen entweder eines

leichten Catarrhs oder einer Pleuritis. In den Zwischenzeiten befand sich die Frau vollkommen wohl. Nachdem auf diese Weise Wohlbefinden und Unwohlsein längere Zeit gewechselt hatten, traten im Sommer vorigen Jahres die früher angegebenen Krankheitssymptome von neuem auf; es wurden die passenden Mittel wieder dagegen angewandt, auch trat anfänglich Besserung ein, doch gelang es nicht den Husten und die Engbrüstigkeit zu beseitigen; allen angewandten Mitteln zum Trotz dauerte der Luftmangel abwechselnd zu- und abnehmend fort, bisweilen gesellte sich trockner, schmerzloser Husten hinzu, und bald trat auch Oedem der Füsse auf. Die genaueste Untersuchung der Brust liess kein Herzleiden erkennen; sie gab immer nur die Zeichen des sogenannten Catarrhe sec, wie ihn Laennec*) so schön beschreibt.

Um nicht länger durch eine Krankengeschichte zu ermüden, füge ich kurz hinzu, dass aller angewandten Mittel ohngeachtet die hydropischen Erscheinungen bei bestehender Engbrüstigkeit immer mehr zunahmen; Punction der Füsse entleerte zwar eine Menge Flüssigkeit; indess bildeten sich die Stiche nach und nach zu grösseren Geschwüren aus, welche der Kranken viel Schmerzen machten; später sammelte sich auch Wasser in der Höhle des Peritoneum, und um Erstikkung abzuwenden, entschlossen wir uns zur Punctio abdominis, welche zum ersten Male am 27. Februar gemacht wurde.

Obgleich der Bauch sehr ausgedehnt und in Folge dessen die Bauchdecken sehr gespannt waren, auch die Canüle des Troikar keineswegs verstopft war, so floss dennoch das Wasser nicht in starkem Strom wie gewöhnlich, sondern rieselte nur langsam durch die Canüle in das untergehaltene Gefäss. Die Flüssigkeit war grünlich gefärbt, klar, und geruchlos. Nachdem eine Quantität von etwa 2 Quart abgeflossen, und dieselbe in einen reinen Eimer gegossen war die Wärme

*) Laennec, traité de l'auscultation médiate et des maladies des poumons et du coeur. Paris 1831. Tom I. pag. 159—178.

derselben während der Dauer des Abfliessens bereits bedeutend vermindert, und als ich nach wenigen Minuten das Innere des Eimers betrachtete, war zu meinem Erstaunen die ganze Quantität Flüssigkeit zu einer klaren durchsichtigen Gelée geronnen; in gleicher Weise gerann auch bald nachher die Flüssigkeit in dem zunächst der Punctionsstelle gehaltenen irdenen Topfe.

Da mir diese Erscheinung sehr auffallend war, ersuchte ich Herrn Dr. Schwann, die entleerte Flüssigkeit chemisch zu untersuchen. Mit der grössten Bereitwilligkeit unterzog sich derselbe dieser Analyse, deren Resultate ich hier mittheile.

Die ihm übersandte Quantität betrug 1 Pfd. 18 Loth bürgerl. Gewicht. Sie war 24 Stunden nach der Entleerung nicht mehr durchgängig coagulirt, sondern das Coagulum hatte sich so weit zusammengezogen, dass es nur 8⅞ Loth betrug; also etwa ein Sechstel der ganzen Masse.

Dass dies Coagulum Faserstoff enthalte, konnte nicht zweifelhaft sein, denn nur dieses hat die Eigenschaft, ohne Anwendung von Hitze zu gerinnen. Es wurde sorgfältig ausgewaschen mit kaltem Wasser, worauf sich ergab, dass in 100 Theilen desselben 8,33 Theile trockenen Faserstoffes enthalten seien.

Das von dem Coagulum abgeschiedene und filtrirte Serum gerann theilweise in der Siedhitze; 100 Theile desselben enthielten 2,96 Th. Eiweiss, ferner 0,78 Th. einer in Wasser und kochendem Weingeist löslichen Substanz (Osmazom und milchsaure Salze), ferner 0,21 Th. einer bloss in Wasser löslichen Substanz, Speichelstoff, und endlich 96,35 Th. Wasser.

Dies bedeutende Verhältniss des Faserstoffs in der abgelassenen Flüssigkeit ist um so auffallender, da gar keine Erscheinung irgend eines Leidens vorhanden war, welche es auch nur mit einigem Grund hätte erklären können. Die Punction wurde später wiederholt, und die Flüssigkeit zeigte wieder ganz dieselben Erscheinungen, als das erste Mal.

Bei fortgesetztem Gebrauch verschiedener Mittel innerlich, befand sich die Kranke längere Zeit hindurch leidlich gut; der Bauch war weniger fluctuirend, die Füsse liessen durch die

alten Punctionsstellen weniger Wasser hindurch; mehrere derselben heilten, so dass ich schon anfing, Hoffnung für die Kranke zu schöpfen, als ich dieselbe eines Tages in fürchterlicher Beklemmung fand. Ich verordnete, was mir nöthig schien, es erfolgte auch Leibesöffnung, die schon mehrere Tage gefehlt, mit bedeutender Erleichterung; in der darauf folgenden Nacht jedoch, vom 26. zum 27. Mai d. J. schlief sie, wie es scheint, ruhig ein, um nicht wieder zu erwachen, denn man fand sie Morgens um 5 Uhr in ihrer gewöhnlichen Stellung, den Kopf auf die Hände gelegt, die durch einen Tisch unterstützt waren, todt.

Section. 30 Stunden nach dem Tode. — Da ich sehr gespannt auf die Resultate derselben war, und hoffte auf diese Weise Aufklärung über die oben angeführten Erscheinungen zu bekommen, wagte ich es nicht, selbst dieselbe zu machen, sondern, damit nichts übersehen oder verdorben würde, ersuchte ich den Prosector Herrn Dr. Henle darum. Es wurde zuerst die Bauchhöhle geöffnet. Eine nicht unbedeutende Quantität grünlicher, zwar noch klarer, aber doch schon übelriechender Flüssigkeit abgerechnet, welche nicht mehr coagulirte, fand sich durchaus nichts Krankhaftes. Alle Baucheingeweide ganz gesund, nirgends eine Spur von bestehender oder von Producten früherer Entzündung; die Leber unbedeutend grösser als gewöhnlich, aber ihr Parenchym vollkommen gesund. Alle grossen Gefässe und der Ductus thoracicus gesund, nirgends eine Obliteration oder sonstiges Hinderniss der Circulation.

Anders verhielt es sich in der Brusthöhle. Beide Lungen waren zusammengedrückt und sahen wie verkümmert aus; die rechte adhärirte in ihrer obern Hälfte seitlich, und hinten durch lose, kurze, zellige Verbindungen an der Pleura costalis. Nach Trennung derselben zeigte die Oberfläche einen sammetartig aussehenden und anzufühlenden zelligen, röthlichen Ueberzug, das Resultat früher vorhandener, in den chronischen Zustand übergegangener Pleuresieen. An ihrem untern vordern Rande sass ein haselnussgrosser Tuberkel. Sie war, wie schon bemerkt,

klein, die Luftzellen unentwickelt, zusammengedrückt, übrigens aber in ihrer innern Structur gesund; die Bronchien nicht entzündet, aber voll weissen zähen Schleimes, in welchem ich jedoch die Aehnlichkeit mit dem, welchen Laennec bei Catarrhe sec beschreibt, nicht finden konnte, obwohl bei Lebzeiten der Kranken deutlich jene Crachats perlés Laennec's vorhanden gewesen waren. Ganz wie die rechte in ihrem Innern, verhielt sich auch die linke Lunge; diese war aber frei, ohne irgend wo mit der Pleura ihrer Seiten zu adhäriren; ohne irgend Spuren früherer Entzündungen zu zeigen. In keiner der beiden Pleurahöhlen fand sich auch nur die geringste Spur von Wasser. Das Herz war bedeutend vergrössert, wohl um $\frac{3}{4}$ seines gewöhnlichen Volumens; im Herzbeutel kein Wasser; die Wandungen des linken Ventrikels ziemlich stark hypertrophirt, weniger die des rechten. Uebrigens aber waren sowohl sämmtliche Klappen, als auch Atria und Auriculae, so wie die grossen Gefässe der Brust ganz vollkommen gesund.

Somit ergab denn die Section doch eine während des Lebens vergeblich gesuchte Herzkrankheit. Denn obwohl ich stets den Grund der Wassersucht in einer Krankheit der Brust suchte und suchen musste, und natürlich mein Verdacht zuerst und immer wieder von neuem auf das Herz geleitet wurde, so war es mir nie, trotz der sorgfältigsten Untersuchung, gelungen, eine Vergrösserung des Herzens zu diagnosticiren. Möglich ist es (und nur auf diese Weise mir wenigstens erklärlich), dass anfänglich das Herz nicht vergrössert war, sondern es erst wurde, während sich der Hydrops bildete, der dann in Verbindung mit der Impermeabilität der Lungen jede sichere Diagnose unmöglich machte, weil hierdurch die stethoscopischen Zeichen theils trügerisch, theils ganz unbrauchbar wurden.

Durch krankhafte Vergrösserung des Herzens und die Verstopfung der Bronchien durch zähen Schleim ist nun allerdings die Wasseransammlung erklärt; denn jede Hemmung der Circulation, und um wie vielmehr eine so bedeutende, als in

vorliegendem Fall gegeben war, hat hydropische Erscheinungen zur Folge. Viel wichtiger indess, und weder durch die Ergebnisse der Section, noch auf sonst irgend eine Weise erklärlich ist die Beschaffenheit des abgesonderten Wassers, seine Gerinnbarkeit beim Erkalten in Folge der verhältnissmässig ungemein grossen Quantität Faserstoffes. Ich habe mich vergeblich bemüht, einen ähnlichen Fall aufzufinden. Am meisten hoffte ich bei den neueren französischen Autoren, ihrer Genauigkeit in der Diagnose wegen, zu finden, aber weder die Clinique médicale von Andral*) enthält in der grossen Menge der Fälle der maladies de l'abdomen und der maladies du coeur etwas meiner Beobachtung ähnliches, noch enthält der neue Dictionnaire de médecine**) die genaue Untersuchung einer hydropischen Flüssigkeit. Nur im Dictionnaire des sciences médicales, Tom. 22, pag. 374 heisst es unter andern, dass Corvoisart einmal die Flüssigkeit eines Hydropischen „Convertie en une masse albumineuse" fand. Dies scheint eine der meinigen gleiche Beobachtung zu sein, indess ist der Ausspruch so kurz, so vage und dunkel, dass nichts Näheres über die Art der Zusammensetzung der Flüssigkeit daraus gefolgert werden kann. Ferner führt die Cyclopaedia of practical medecine, Tom. I. pag. 635 an, dass Morgagni einmal beobachtet habe, wie eine hydropische Flüssigkeit ohne Hitze anzuwenden coagulirte, giebt jedoch das Citat im Morgagni selbst nicht näher an. Ich habe das grosse Werk Morgagni's***), so genau es irgend möglich war, durchsucht, aber nichts gefunden, was eine Aehnlichkeit mit meiner Beobachtung hätte.

Dass übrigens durch Anwendung der Hitze hydropische

---

*) Clinique médicale par G. Andral, troisième édit. Paris 1834.

**) Dictionnaire de Médecine ou Répertoire général des sciences médicales considérées sous les rapports théorique et pratique. Paris 1832 et seq.

***) Joh. Bapt. Morgagni de sedibus et causis morborum per anatomen indagatis etc. Batavii 1765. 2 T. fol.

Flüssigkeiten fast immer coaguliren, ist längst bekannt, und darüber, so wie über die Quantität des in denselben enthaltenen Eiweisses sind genaue Analysen angestellt.

Hewson war der erste, welcher in der beim Hydrops secernirten Flüssigkeit die Aehnlichkeit mit dem Serum des Blutes erkannte, und Wurzer's und Bostock's*) Analysen haben diese Aehnlichkeit bestätigt. Sie fanden mehr oder weniger Albumen, je nach den verschiedenen Körperhöhlen; im Gehirn am wenigsten, in der Brust am meisten.

Dass aber bisher nie Faserstoff in einer hydropischen Flüssigkeit gefunden, und zwar in dem Maasse, dass dadurch die ganze Masse ohne Hitze gerinne, geht am deutlichsten aus einem Ausspruche Marcet's hervor, welcher sagt**): On applying heat, considerable masses of coagulated albumen appeared, though not in sufficient quantities to convert the whole fluid into an uniform solid coagulum; und ferner***): It appears in the first place, that the prevailing substance, not only in serum, but in all the morbid fluids, which have been examined in this essay, is albumen, which substance however these fluids contain in very different proportions.

Auch in dem schönen Werk von Bright †) über die nach ihm benannte Nierenkrankheit findet sich nichts, was auf ein Vorkommen von Faserstoff in hydropischen Flüssigkeiten hindeutete. Leider ist mir das Werk von Blackhall††) über die Wassersuchten nicht zugänglich. Auch die deutschen Lehrbücher enthalten keine Bemerkung über Faserstoff, der sich in der Flüssigkeit eines Wassersüchtigen gefunden, weder

---

*) Medico-chirurgical transactions. Vol. I und II.

**) Marcet in Medico-chirurg. transact. Vol. II. pag. 360.

***) loc. cit. pag. 380.

†) R. Bright, reports of medical cases, selected with a view of illustrating the symptoms and cure of diseases. London 1827. 4.

††) John Blackhall, observations on the nature and cure of dropsies, and particularly on the presence of the coagulable part of the blood in dropsical urine. London 1818. 8.

John's chemische Tabellen, noch Sachtleben, noch sonst ein Autor führen dergleichen Fälle an. Unter diesen Umständen habe ich es nicht für überflüssig erachtet, diesen Fall zu veröffentlichen. Sollten mehrere dergleichen Fälle beobachtet werden, so liesse sich durch eine Zusammenstellung und Vergleichung derselben über die Pathogenie der Wassersuchten überhaupt, und der Beschaffenheit der Secrete in den einzelnen Arten derselben, vielleicht einiger Aufschluss finden.

Ueber
die Ausbreitung des Epithelium im menschlichen Körper

vom

Prosector Dr. Henle in Berlin.

Nachdem ich in der microscopischen Untersuchung des sogenannten Schleims, der die innere Oberfläche des Körpers überzieht, ein eben so leichtes als sicheres Mittel gefunden hatte, die Gegenwart und die Structur des Epithelium auf den Schleimhäuten zu erkennen*), so schien es mir vor allen Dingen wichtig, sämmtliche Ausbreitungen der Mucosa beim Menschen in Beziehung auf ihre Oberhaut zu betrachte, um so eine fühlbare Lücke in unsrer descriptiven Anatomie auszufüllen.

Es war zuerst nöthig, zu erforschen, wie weit sich überhaupt ein Oberhäutchen von den Oeffnungen des Körpers aus nach innen verfolgen liesse, dann, welche Form den Elementartheilen desselben in den verschiedenen Regionen zukomme.

In Beziehung auf die erste Frage stelle ich als Resultat

*) Vergl. meine Symbolae ad anatomiam villorum imprimis eorum epithelii et vasorum lacteorum. Berol. 1837. 4.

der folgenden Beobachtungen voran, dass im normalen Zustande keine Stelle der Schleimhaut ohne Epithelium ist, dass dieses sich in die Ausführungsgänge aller Drüsen, und selbst bis in die feinsten Enden der Drüsenkanälchen verfolgen lässt. Dass eine Schichte von Epitheliumzellen auch die Drüsenkanälchen auskleidet, sieht man am leichtesten und bestimmtesten an den Drüsen mit röhrigem Bau, den Nieren und Hoden. Bringt man ein isolirtes Stück eines Samenkanälchen des Hoden unter das Microscop und drückt den Inhalt behutsam hervor, so bemerkt man unter den Samenthierchen immer auch viele sehr kleine Kegelchen, die einen rundlich platten Kern einschliessen, der meist wieder im Innern mit einem Nucleus versehen ist, theils einzeln, theils in hautartigen Stückchen zusammenhängend. Noch schöner sieht man die innere Bekleidung der Harnkanälchen, wenn man eine nicht zu frische Niere durchschneidet, von der Durchschnittsfläche der Rinden- oder Marksubstanz etwas abschabt und mit Wasser verdünnt unter das Mikroskop bringt; man sieht sie als aus Zellen zusammengesetzte Röhren, deutlich hohl, da die seitlichen Konturen in der ganzen Länge dunkler sind, als die Mitte, und da man, wenn die Enden dieser Fragmente ungleich abgerissen sind, abwechselnd die obere und untere Wand der Röhre in den Focus bringen kann. Ich habe aus der Marksubstanz Stückchen solcher Röhren von $1\frac{1}{4}'''$ Länge gesehen. Ihr Durchmesser in der Dicke beträgt $0{,}009-0{,}016'''$, was mit den bekannten Messungen des Durchmessers der Harnkanälchen ziemlich gut übereinstimmt. Bei gelindem Druck treten die Zellen, welche die Röhren zusammensetzen, auseinander und schwimmen einzeln herum. Die Kerne dieser Zellen messen $0{,}0033'''$. Von ganz gleicher Grösse sind die Kerne der Zellen, welche den innern Ueberzug bilden in den bläschenförmigen Endigungen der absondernden Kanälchen conglomerirter Drüsen, der Thränen-, Milch-, Speicheldrüsen, u. s. f. Hier sieht man, wenn man ein Stückchen einer solchen Drüse zerrissen und etwas zerdrückt hat, die Kerne meist einzeln in grosser

Anzahl herumschwimmen; selten gelingt es, die blassen Conturen einer den Kern dicht umschliessenden Zelle zu sehen, am leichtesten noch, wenn mehrere Zellen dicht zusammenhängen, wo dann die blassen Zwischenräume zwischen den relativ dunkeln Kernen auffallen. Einigemal gelang mir es auch, am leichtesten an der Thränendrüse, die Zellen zu hohlen Bläschen verbunden, wie sie die blinden Enden der Ausführungsgänge ausgekleidet hatten, aus diesen hervorzudrücken. Die eigentliche Wand der Drüsenkanälchen, abgesehen von dem Epithelium, scheint aus einem homogenen Gewebe, vielleicht aus sehr fest verbundenen Zellgewebefäden zu bestehen. Im Allgemeinen ist das Epithelium um so feiner, je zarter die Schleimhaut, der es angehört; und je feiner das Epithelium, um so kleiner sind die Zellen im Verhältniss zum Kern, den sie einschliessen.

Ueber die Structur des Epithelium in den verschiedenen Regionen lässt sich kein allgemeines Gesetz aufstellen und meine Arbeit war in dieser Beziehung eine beständige Folge von Ueberraschungen, da jede Theorie, die ich mir gemacht, durch die nächste Beobachtung wieder zerstört wurde. Ich kann daher nur die Beschreibung des Einzelnen so geben, wie ich es an vielen, möglichst normal beschaffenen Leichen, ermittelt habe, indem ich pathologische Abweichungen für jetzt unberücksichtigt lasse. Ich habe im folgenden Pflasterepithelium die Form des Epithelium genannt, welche, wie die Epidermis, aus mehr oder weniger platten, rundlichen oder vieleckigen Zellen besteht, die einen Kern einschliessen, in dessen Mitte sich, ziemlich regelmässig, wieder ein Nucleus befindet. Wo diese Zellen in mehreren Schichten übereinander liegen, da sind immer die Zellen der äusseren Schichten im Verhältniss zum Kerne breiter, aber zugleich viel platter, so dass sie Blättchen oder Schüppchen darstellen, auf deren Fläche der Kern einen Vorsprung bildet*). Cylinderepithelium nenne ich die Form, welche aus kegelförmigen, aufrecht

*) Symbolae ad anat. villor. Fig. 2. 3.

nebeneinanderstehenden Körperchen gebildet wird, die ihre Spitze der Schleimhaut, ihre Basis der freien Oberfläche zuwenden, und ebenfalls, meist etwa in der Mitte ihrer Höhe, einen runden oder ovalen, platten Kern mit Nucleus enthalten*). Dieselben Körperchen, wenn sie Cilien tragen, bilden die dritte Form des Epithelium, das Flimmerepithelium**). Ich habe übrigens bereits in der angeführten Abhandlung bemerkt, dass diese Formen nicht streng von einander geschieden sind, dass sich Uebergänge finden, wo die Kerne zwar in Zellen enthalten, diese Zellen aber mehr oval sind, und der cylindrischen und selbst conischen Gestalt sich nähern, in welchem Falle dann der längste Durchmesser senkrecht auf die Schleimhaut steht. Diese länglichen Zellen finden sich fast überall, in geringerer oder grösserer Ausdehnung, wo das Pflasterepithelium in Cylinder- oder Flimmerepithelium übergeht.

Um die Elemente des Epithelium zu untersuchen, ist es am bequemsten, den schleimartigen Ueberzug von den Schleimhäuten mit einem Scalpell leise abzustreichen und mit Wasser verdünnt unter das Microscop zu bringen. Manche Stellen sind schon am lebenden Körper immer von einem solchen schleimigen Ueberzug, d. h. von abgestossenen Lagen von Epithelium bedeckt, wie die Schleimhaut des Mundes, des Naseneingangs, der Scheide. An anderen muss man einen gewissen Grad von Maceration abwarten, der im Winter gewöhnlich 2 bis 3 Tage nach dem Tode eintritt. Nach längerer Zeit, zuweilen aber auch schon früher, zersetzt sich besonders das Cylinder- und Flimmerepithelium so, dass man die Elemente nicht leicht mehr erkennt. Da indess bei dieser Methode eine Täuschung möglich ist, indem das losmacerirte Epithelium einer Stelle an eine niedriger gelegene herabfliessen kann, so ist es gut, auch die Schleimhaut möglichst frisch abzupräpariren, zusammenzufalten, so dass die freie Fläche nach aussen kommt, und den

*) S. a. a. O. Figur 1. 5. 6.

**) A. a. O. Fig. 10.

umgeschlagenen Rand mit dem Microscope zu beobachten. Auf diese Weise ist es auch möglich, die Dicke des Epithelium zu messen und an verschiedenen Körperstellen zu vergleichen, was in physiologischer Beziehung nicht ohne Interesse sein würde*).

Respirationsschleimhaut und deren Fortsetzungen. Conjunctiva. Paukenhöhle. Von der Nasenöffnung aus erstreckt sich das Pflasterepithelium, sowohl auf der Scheidewand, als auf den Nasenflügeln, eine Strecke weit nach innen. In einer Linie, die man sich sowohl auf dem Septum, als auf der Seitenwand der Nase von dem vordern freien Rande der Nasenbeine zum vordern Nasenstachel des Unterkiefers gezogen denken kann, geschieht der Uebergang aus dem Pflaster- in Flimmerepithelium; alle Theile nach innen oder hinten von dieser Linie, die Scheidewand, die Muscheln, so wie der ganze Boden der Nasenhöhle sind mit Flimmerepithelium überzogen, ferner auch die Eingänge in die Stirn-, Siebbein-, Keilbein- und Oberkieferhöhle und diese Höhlen selbst in ihrer ganzen Ausdehnung. Die Flimmercylinder haben nach früheren Mes-

---

*) Ich musste diese Messungen bei menschlichen Leichen, wo man erst einige Zeit nach dem Tode untersuchen kann, aufgeben, da während der Präparation das Oberhäutchen sich theilweise oder ganz ablöst und daher das Resultat ungenau wird. Auffallend ist indess, was man schon bei ungefährer Schätzung sieht, dass an den empfindlicheren Stellen das Epithelium dicker ist, als an weniger empfindlichen, wenn man nämlich von den cylindrischen Nervenwärzchen absieht, die an solchen Stellen, z. B. am Zahnfleisch hinter den Zähnen vorkommen. Diese erstrecken sich dagegen bis dicht an die Oberfläche des Epithelium. Die Dicke des Epithelium am Gaumen beträgt z. B. etwa 0,092''', an der genannten Stelle des Zahnfleischs 0,148'''. Die Wärzchen haben hier eine Länge von etwa 0,10''', ihre Spitze ist nur 0,04''' von der Oberfläche der Haut entfernt. An der Zunge nimmt die Oberhaut bekanntlich die Nervenwärzchen nicht blos in Vertiefungen ihrer innern Fläche auf, sondern bildet mit denselben papillenartige Hervorragungen.

sungen eine Länge von 0,0137‴ engl. Das Flimmerepithelium setzt sich von der Nase auch in den Thränengang und Thränensack bis in das obere, blinde Ende des letztern fort. Die mittlere Länge der Cylinder misst hier 0.008‴, der Durchmesser der runden Kerne 0.0027 — 0,0032‴, der längste Durchmesser der ovalen Kerne 0.005‴, der Durchmesser des überall sehr deutlichen innern Nucleus 0.0008‴. Die Oberhaut der Thränenröhrchen besteht aus kleinen, rundlichen Zellen von 0,004 bis höchstens 0,010‴ Durchmesser, (der Durchmesser der Kerne beträgt 0002—0.003‴), die am Eingang in den Thränensack der cylindrischen Form sich nähern. So verhalten sich auch die Elemente des Epithelium am innern Augenwinkel und an der Thränencarunkel.

Die Conjunctiva des ganzen Augapfels, auch die Hornhaut, ist von einem Pflasterepithelium bedeckt, dessen Zellen gegen die Augenlidfalten kleiner werden und den Uebergang in Cylinderepithelium verkünden. Dieses findet sich in der obern und untern Augenliedfalte und auf der ganzen innern Fläche des obern und untern Augenliedes bis an den Tarsalrand. (Die Cylinder sind hier 0.012‴ lang, 0.003‴ breit). Der innere, dem Augapfel nähere Theil des Tarsalrandes, so weit er noch feucht ist und das Ansehn einer Schleimhaut hat, ist selbst noch von kleinen, den Cylindern sehr nahe kommenden Zellen bedeckt. Es scheint, dass die Cylinder Cilien tragen, sie sind aber ausserordentlich fein und schon wenige Stunden nach dem Tode nur mit grosser Mühe zu erkennen.

In den Meibomischen Drüsen ist das ganze Lumen der secernirenden Bläschen erfüllt von vieleckigen Zellen, die minder platt sind, als sonst die Zellen des Pflasterepithelium. Sie enthalten grössere und kleinere Bläschen, die ganz das Ansehen von Fetttröpfchen haben und durch ihre dunklen Conturen viel stärker in die Augen fallen, als die blassen, sie einschliessenden Zellen selbst. In der Mitte der letzteren zeichsich häufig ein grösseres rundes Fetttröpfchen aus, welches die Stelle des Kerns zu vertreten scheinen könnte. Ich zweifle

indess, dass dem so sei, da ich in einigen minder angefüllten Zellen einen blassen ovalen Kern, ähnlich dem der übrigen Epitheliumzellen, wahrgenommen habe. Die hier beschriebenen Zellen haben die grösste Aehnlichkeit mit denen, die ich aus den Mitessern (Symbolae p. 6. Nota) beschrieben habe. Sie finden sich auch in den Acini der Leber. Da sonst keine Oberhaut in den genannten Drüsen vorkömmt, so darf man wohl annehmen, dass diese, wie es scheint, fetthaltigen Zellen die Stelle der Epitheliumzellen vertreten und, indem sie sich in grösserer Menge erzeugen und dadurch nach aussen drängen, zugleich einen Theil des Absonderungsproducts ausmachen.

Die Ausführungsgänge der Thränendrüsen habe ich, da sie beim Menschen schwer aufzufinden sind, beim Kalbe untersucht. Ihr Epithelium besteht hier aus sehr regelmässigen kegelförmigen Körperchen mit deutlichen, runden Kernen. Hinsichtlich des Epithelium der Thränendrüse beziehe ich mich auf die zuvor mitgetheilten, allgemeinen Bemerkungen.

Der hintere Rand der Nasenscheidewand, ist, wie das ganze Septum, von Flimmerepithelium bekleidet. Von den Seitenwänden der Nase aus erstreckt sich dieses in das obere, blindsackförmige Ende des Schlundes. Zieht man von der Gegend des untern Randes des Atlas eine quere Linie rings an den Seitenwänden des Schlundes her und nach vorn auf den hintern Rand des häutigen Gaumens, so hat man über derselben Flimmerepithelium, unterhalb derselben den Uebergang in das Pflasterepithelium des Schlundes und der Rachenhöhle. Es flimmert also noch die ganze Umgebung der Mündung der eustachischen Röhre und der obere Theil der hintern Fläche des Gaumensegels in einer kurzen Strecke. Das Flimmerepithelium erstreckt sich auch durch die ganze eustachische Röhre bis nahe an deren Einmündung in die Paukenhöhle. Die Flimmercylinder derselben sind schmal, nehmen nach innen an Länge ab und gehen an der Paukenhöhle über in ein Pflasterepithelium aus sehr kleinen, kuglichen Zellen, welches alle Theile der Paukenhöhle, auch die Gehörknöchelchen und deren

Bänder, die innere Fläche des Trommelfells und die äussere der Membran des runden Fensters, endlich auch die (Schleim-) Haut der Felsenbeinzellen überzieht.

Die Schleimbänder zwischen Zunge und Kehldeckel, und die obere Fläche des letztern haben ein Pflasterepithelium, welches dem der Mundhöhle völlig gleicht. Auch der hintere Theil der untern Fläche des Kehldeckels ist von einer ähnlichen Oberhaut überzogen; gegen die Basis des Kehldeckels hin werden die Zellen kleiner und von der Basis an nach unten findet sich Flimmerepithelium*). Es ist bemerkenswerth, dass hier am Kehlkopf die Cilien in der vordern Wand weiter nach oben sich erstrecken, als an der hintern und den Seitenwänden. An diesen kömmt nämlich das Flimmerepithelium erst etwa 2''' über oder dicht an dem Rand des obern Stimmbandes zu Stande, während es an der vordern Wand zuweilen schon an der Basis des Kehldeckels anfängt. Es ist aus der Schrift von Valentin und Purkinje bekannt, dass sich das Flimmerepithelium durch den Larynx und die Trachea bis in die Lungen, und zwar bis in die letzten Enden der Bronchien fortsetzt. Auch ich habe in gesunden Lungen die Flimmercylinder immer in den feinsten Bläschen dicht an der convexen Oberfläche der Lungen gefunden.

Schleimhaut des Verdauungskanals und der in ihn mündenden Drüsen. Bekanntlich ist die ganze Mund- und Rachenhöhle mit allen ihren Organen, der Zunge, dem Gaumensegel, den Gaumenbogen, von einem starken, leicht trennbaren Oberhäutchen überzogen, dessen äussere Lagen aus grossen, mit Kernen versehenen Zellen oder Schuppen bestehn. Ich habe den mittlern Durchmesser dieser Schuppen auf 0,018

---

*) Bei beinahe reifem Fötus fand ich, dass schon die hintere Fläche der Epiglottis, und zwar verhältnissmässig sehr grosse Flimmercylinder trug. Sie massen nämlich in der Länge 0,019''', in der Breite 0,0028''', ihre Cilien waren 0,0033''' lang. Diese Erfahrung zeigt, dass eine Untersuchung der Oberhaut in verschiedenen Lebensperioden nicht überflüssig sein würde.

bis 0.033''' angegeben. Ein gleiches findet sich auch im Schlund, den obern, dem Ausgange der Choanen gegenüber gelegenen Theil ausgenommen, und in der Speiseröhre.

Sämmtliche Speicheldrüsen, so wie die kleinen Lippen- und Wangendrüsen haben ein aus einer einfachen Schichte rundlicher kleiner Zellen gebildetes Epithelium, gleich der Thränendrüse. Dagegen ist die innere Oberfläche der langen Ausführungsgänge der Speicheldrüsen von einem sehr regelmässigen Cylinderepithelium bekleidet, welches an der Mündung der Ausführungsgänge plötzlich auftritt und sich so weit erstreckt, als man den Ausführungsgang in die Drüse hinein verfolgen kann. Die Zylinder dieses Häutchens messen nur 0,009''' in der Länge, ihre Kerne, wie gewöhnlich, im Mittel 0,0024'''.

Aus den Tonsillen kann man ein ähnliches Epithelium, wie aus den Speicheldrüsen, präpariren. Zugleich enthalten aber jene bei Erwachsenen oft eine grosse Menge, rundlicher, körniger Körnchen von 0.0024''' Durchmesser, also kaum grösser als Blutkörperchen, die den Eiterkörnchen sehr gleichen und die wohl die meisten Beobachter meinen, wenn sie von Schleimkörperchen reden. Sie machen den Hauptbestandtheil des zähen Schleimes aus, den viele, sonst gesunde Leute, Morgens auswerfen. Soll man sie für krankhaft wucherndes Epithelium halten? Einiges spricht dafür, dass sie nämlich oft hautartig zusammenhängen, dass sie mitunter, wie auch viele Beobachter von den Schleimkörperchen angeben, in einer hellen, engen Schale eingeschlossen sind, und obgleich überhaupt körnig, doch oft durch einen kleinen dunklern Kern in der Mitte sich auszeichnen; endlich, dass sich auch grössere, der ovalen Form sich nähernde Körnchen unter der Masse finden, die einen allmähligen Uebergang aus der Form der Epitheliumzellen anzudeuten scheinen.

Des Zusammenhangs wegen wiederhole ich hier aus der oben angeführten Schrift, dass das Epithelium des Magens in der Gegend der Cardia und etwas weiter nach innen aus

dünnen Cylindern, in den übrigen Theilen aus kleinen Zellen besteht, die sich auch in die Schleimdrüsen des Magens fortsetzen; dass am Pylorus die Cylinder aufs neue auftreten und nun durch den ganzen Darmkanal sich erstrecken, den wurmförmigen Fortsatz nicht ausgenommen. Im Mastdarm reichen sie bis zu der Stelle, nahe der Afteröffnung, wo die Epidermis mit einem sehr ausgezeichneten gezackten Rande aufhört, und es ist hier zwischen Epidermis und dem Cylinderepithelium kein allmähliger Uebergang, sondern eine scharfe Grenze.

Vom Zwölffingerdarm aus lässt sich das Cylinderepithelium sowohl in den Ductus choledochus, und weiter in den Ductus hepaticus, cysticus und die Gallenblase, als auch in den Ductus Wirsungianus verfolgen, soweit überhaupt die Verzweigungen derselben präparirt werden können. In der Leber verhält sich das Epithelium wie in den Talg- und meibomischen Drüsen. Seine Zellen messen im Durchschnitt 0.008‴. Das Epithelium des Pancreas gleicht dem der Speicheldrüsen.

Männliche Urogenital-Schleimhaut. Ich habe oben einer Form gedacht, deren Elemente den Uebergang oder eine Mittelstufe zwischen Zellen und Cylindern darstellen, indem sie zwar länglich und mit dem längsten Durchmesser senkrecht auf die Schleimhaut gestellt sind, zuweilen auch wirklich eine cylindrische oder conische Gestalt annehmen, aber immer auch mit rundlichen Zellen gemischt und überhaupt unregelmässig, oft an beiden Enden spitz, oft an einem in einen langen, dünnen Faden auslaufen; dies ist der Charakter des Oberhäutchens der Harnwerkzeuge. Sieht man dasselbe im Zusammenhange, indem man es mit der Schleimhaut faltet und den umgeschlagenen Rand betrachtet, so erscheint es nicht, wie das Pflasterepithelium, parallel dem Rand gestreift, auch nicht, wie das Cylinderepithelium, in einer auf den Rand perpendiculären Richtung faserig, sondern es sieht körnig aus, höchstens in einer kurzen Strecke vom freien Rande aus senkrecht auf diesen gestreift. Meist sieht man auch mehrere Lagen von Zellen übereinander, während beim Cylinderepithelium immer

nur Eine Schichte recht deutlich ist. In den Geschlechtstheilen herrscht dagegen im Allgemeinen Cylinderepithelium. In der Fossa navicularis des Penis kommen unter den grösseren platten Zellen sehr kleine, rundliche und längliche vor. Das Epithelium der Uretra besteht aber ganz aus Cylindern, eben so das aller Ausführungsgänge, welche in der Gegend des Veru montanum münden, der Prostata, der Samenblasen und der Cowperschen Drüsen, endlich das Epithelium der Verzweigungen der Ausführungsgänge in der Prostata; die Zellen der Prostata werden von einem feinen Pflasterepithelium, ähnlich dem der conglomerirten Drüsen, ausgekleidet. Das Epithelium des Vas deferens und der Samenkanälchen im Hoden ist cylinder-, dagegen das der Samenbläschen pflasterförmig,*) die Zellen des letztern sind auffallend körnig und enthalten vielleicht das Pigment, dem die Samenblasen ihre grünliche Färbung verdanken. Die Cowperschen Drüsen endlich scheinen Pflasterepithelium zu besitzen.

Im Epithelium der Blase wiegen die länglichen Zellen vor, theils von regelmässig conischer Form, theils an beiden Enden zugespitzt, doch fehlt es auch hier nicht an rundlichen Zellen, die zwischen jene eingeschoben scheinen. Dasselbe findet in den Ureteren statt. Die Oberhaut des Nierenbeckens, welche auch die Nierenwärzchen überkleidet, sich in deren Oeffnungen hineinzieht und bis in die letzten Enden der Harnkanälchen sich erstreckt, besteht dagegen nur aus kleinen rundlichen Zellen.

Weibliche Urogenitalschleimhaut. Ein Pflasterepithelium, dessen äussere Schichte aus grossen, platten, vieleckigen Schuppen von 0,018—0,30''' Durchmesser besteht, überzieht die innere Fläche der grossen, die kleinen Schamlippen, die Clitoris, das Hymen und kleidet die ganze innere Fläche der Scheide aus; es erstreckt sich durch den Muttermund bis etwa zur Mitte des Mutterhalses, wo es in Flimmerepithelium

*) Das Epithelium der Samenblasen ist bereits von Valentin beschrieben (Rep. f. Anat. u. Phys. Bd. I. p. 280).

übergeht. Die Kerne dieser Schuppen sind rundlich oder oval, platt und grösser, als an irgend einer andern Stelle, da sie meist 0,004‴ im Durchmesser halten. Nie habe ich bei sehr häufig und an Leichen von verschiedenem Alter angestellten Untersuchungen, auch nicht bei unverletztem Hymen, Flimmerepithelium in der Scheide gefunden; die Flimmercylinder welche ich früher in einem Falle aus der Scheide nahm, müssen aus dem Uterus in dieselbe geflossen sein. Dagegen ist die ganze innere Fläche der Tuben, des Körpers des Uterus und der obern Hälfte des Mutterhalses von Flimmerepithelium bekleidet*). Die Flimmercylinder des Uterus sind im Mittel nach mehreren Messungen 0,0095‴ lang und von der gewöhnlichen Form, die der Tuben dagegen sehr eigenthümlich, unter dem Kerne plötzlich sich verdünnend und in lange Stiele ausgezogen und meist mit sehr ovalen, platten Kernen versehen. Ihre Länge beträgt im Mittel 0,015‴, ihre Breite am cilientragenden Ende 0.0025‴, (die Länge der Cilien 0.0018‴). Die ovalen Kerne haben 0,0045‴ im längsten, 0,0018‴ im schmalsten Durchmesser. Auch an der äussern Fläche der Franzen der Tuben finden sich noch Flimmercylinder mit Cilien, welche allmählig kleiner werden und in die platten Zellen des Peritoneum übergehen, von denen sogleich die Rede sein soll.

Das Oberhäutchen der Harnwege verhält sich wie beim Manne, nur dass sich die grossen Schuppen von der Scheide aus 4 bis 5‴ weit aufwärts in die Harnröhre erstrecken.

Milchdrüsen. Die Ausführungsgänge derselben sind von kleinen Zellen bekleidet, die kaum grösser sind, als der Kern, den sie einschliessen. Ich fand den mittlern Durchmesser der Kerne 0,0022‴, der Zellen 0,0035‴. Der Nucleus in den Kernen ist meist sehr deutlich. Dies Oberhäutchen setzt sich, wie überall, in die Drüsenkanälchen fort.

Aeusserer Gehörgang. Die Wände desselben und die äussere Fläche des Trommelfells sind mit grossen Schup-

*) Bei Kindern ist auch an diesen Stellen kein Flimmerepithelium.

pen überzogen, die mehr Aehnlichkeit mit den Schuppen der Epidermis, als mit denen des Epithelium haben.

Hautdrüsen. Dass sich die rundlichen Zellen des Rete Malpighii der Haut in die Hautbälge und Schweisskanäle fortsetzen, habe ich schon früher ausgesprochen; sie finden sich auch in den von Gurlt entdeckten Schweissdrüsen.

Aber nicht nur die Leder- und Schleimhaut sind in ihrer ganzen Ausdehnung von einer Oberhaut überzogen, d. h. von einer oder mehreren Lagen mit Kernen versehener, dicht an einander gefügter, verschiedengeformter Zellen; auch die serösen Häute besizzen in diesem Sinne ein Oberhäutchen. Es ist sehr leicht, sich von der Anwesenheit desselben auf der innern Fläche der Pleura, des Herzbeutels, des Bauchfells und der Scheidenhaut des Hoden zu überzeugen. Schabt man, an irgend einer Stelle, entweder an der innern Oberfläche der Körperhöhlenwände oder an der äussern Fläche derjenigen Organe, welche einen serösen Ueberzug erhalten, mit dem Scalpell leicht über die seröse Haut hin und bringt die abgekratzte, schleimartige Materie unter das Microscop, so sieht man theils einzelne, plattrundliche Zellen, theils hautartige Stückchen, in welchen diese Zellen, nach Art der zierlichsten Mosaik, nebeneinander gefügt sind. Das am meisten in die Augen Fallende und Wesentlichste an diesen Zellen ist der Kern, mit scharfen Conturen, rund oder oval; er ist im Allgemeinen körnig, doch zeichnet sich immer ein Körnchen durch Grösse und Dunkelheit aus, einen Nucleus darstellend, der nicht immer in der Mitte des Kerns, sondern vielleicht eben so oft an der Seite liegt. Die Kerne sind in den serösen Häuten der Brust und des Bauches von ziemlich gleicher Grösse, die runden messen 0,004‴ im Durchmesser, die ovalen 0,003 im längsten und 0,0025‴ im schmalern Durchmesser. Die inneren Nuclei haben etwa 0,0002‴ Durchmesser. Der Kern nun ist umschlossen von einer blassen, platten Zelle, auf deren Wänden er meist einen Vorsprung bildet. An zusammenhängenden Epitheliumlappen erscheinen die

Zellen nicht deutlich, und man sieht nur, dass die Kerne nicht dicht aneinander liegen: isolirt sind sie aber leicht zu sehen. Sie sind im Verhältniss zum Kern von verschiedener Grösse, am kleinsten auf der äussern Oberfläche des Herzens, grösser auf der innern Fläche des Herzbeutels und der Pleura, am grössten auf dem Bauchfell und der Tunica vaginalis testis, wo die Zellen einen Durchmesser von 0,006 bis 0,007''' erreichen. Die Körperchen haben die grösste Aehnlichkeit mit denen, welche die excernirenden Drüsenkanälchen bekleiden; wie diese bilden sie auf den genannten serösen Häuten nur eine einfache Schichte über den zu einer dichten Membran verwebten Zellgewebefäden. Auf dem umgeschlagenen Rand einer serösen Haut bildet das Epithelium eine sehr helle, körnige Schichte, die etwa 0,0007—0,0010''' stark ist.

An der innern Oberfläche der Synovialkapseln erreicht die Epitheliumschichte eine Dicke von 0,006—0,008'''. Hier finden sich mehrere Lagen von Zellen übereinander, und die äussersten, d. h. der freien Oberfläche zunächst gelegenen Zellen sind, wie an der Oberhaut der Cutis und Mucosa, breiter, platter und von unregelmässiger Gestalt; der Kern ist nicht in allen deutlich. Die rundlichen Zellen der Synovialhaut haben im Mittel 0,004 — 0,005''' Durchmesser, die länglichen Zellen messen ebensoviel im kleinsten Durchmesser. Die Bänder und Knorpel, welche die Höhle eines Gelenks durchsetzen, erhalten einen Ueberzug vom Epithelium, dasselbe setzt sich in dünnerer Lage auf die Gelenkflächen der Knorpel fort, auf denen es von den Knorpelkörperchen durch eine dünne Lage Zellgewebe geschieden ist.

Ein ähnliches Epithelium, dessen Zellen einen mittlern Durchmesser von 0,010''' haben, mit ovalem Kern und deutlichem Nucleus innerhalb desselben findet sich auch auf der Innenfläche der Sclerotica und der Aussenfläche der Choroidea, so dass von dieser Seite Arnold's Annahme einer Arachnoidea oculi wohl gerechtfertigt erscheint, ferner auf der innern Fläche der Cornea, aber weder auf der Iris, noch auf

der vordern Kapselwand, ein neuer Beweis gegen diejenigen welche sich die ganze vordere und hintere Augenkammer von einem serösen Sacke ausgekleidet denken.

Unter ganz eigenthümlichen Modificationen erscheint endlich das Epithelium in der Schädel- und Rückenmarkshöhle und zwar in 3 verschiedenen Formen.

1) Die Zellen, welche die innere, bei Erwachsenen auch die äussere Fläche der dura Mater, die äussere Fläche des Hirns- und Rückenmarks und alle, von den Centralorganen zu der dura Mater verlaufenden Nerven und Gefässe in dünner Lage bedecken, sind äusserst blass und so platt, dass sie, wenn sie sich auf die Kante stellen, nur wie dünne, in der Mitte, der Gegend des Kerns, etwas angeschwollene Fäden erscheinen. Auch der Kern der Zellen ist ungewöhnlich platt, aber von scharfen Conturen und gross, meist oval und im längsten Durchmesser bis zu 0,005‴ lang. Die Form der Zellen, oder richtiger Blättchen, ist ziemlich regelmässig elliptisch oder verschoben rhombisch, so dass der längste Durchmesser derselben mit dem längsten Durchmesser des Kerns zusammentrifft. Die beiden spitzen Winkel sind gewöhnlich in lange Fäden ausgezogen; wenn man diese mitrechnet, misst der längste Durchmesser 0,03‴ und darüber. Die Anordnung dieser Zellen ist übrigens ganz wie bei anderm Pflasterepithelium so, dass sie mit den Seitenrändern an einander stossen. An der dura Mater, mit der man sich die Arachnoidea verschmolzen denkt, folgt unter dem Epithelium sogleich die aus Zellgewebefäden gewebte, fibröse und in ihrer ganzen Dicke homogene Haut, die sich nicht weiter in Blätter spalten lässt. An der das Gehirn und Rückenmark zunächst umschliessenden Haut, die aus Arachnoidea und pia Mater zusammengesetzt sein soll, sind Zellgewebefäden nur hie und da in einzelnen Bündeln eingewebt, wo die Arachnoidea in grösseren Strecken frei über Furchen weggeht oder zwischen Nerven ausgespannt ist. Die Falten der pia Mater, welche in die Sulci zwischen den Windungen eindringen und von da aus Gefässe in die Rindensub-

stanz senden, enthalten Zellgewebe nur als Element der Gefässwände; man würde sie am richtigsten beschreiben als ein flächenartig ausgebreitetes Netz von grösseren und kleineren Gefässen, dessen Maschen von den beschriebenen Zellen ausgefüllt werden. Aeusserlich um die Gefässwände liegen diese Zellen in mehreren Schichten dicht herum und bilden so eine Tunica adventitia der Gefässe, die um so stärker ist, je stärker das Lumen des Gefässes. An den feinsten Gefässen aber sind die einzelnen Zellen oder Plättchen nicht wohl mehr zu unterscheiden, das Gefäss erscheint als blasse, quergestreifte Röhre, in deren Wänden in gewissen Distanzen die, immer noch sehr scharf markirten, aber allmählig kleiner werdenden, ovalen Kerne liegen*).

Für die feinere Anatomie des Gehirns und Rückenmarks ist es nun wichtig, zu bemerken, dass die Gefässe, indem sie tiefer in die Rinden- und selbst in die Marksubstanz dringen, ihre Epitheliumhülle beibehalten, dass diese selbst mitten in der Marksubstanz des Gehirns an grossen Gefässen eben so stark ist, wie in der pia Mater. An den feinsten Gefässen verschwinden endlich auch die vom Zellgewebe herrührenden Querstreifungen dem Auge und es bleiben nur wasserhelle, nicht mehr deutlich röhrige Cylinder mit den ovalen Körperchen besetzt und kaum breiter, als diese; endlich gehen deutlich von Gefässen und als Aeste derselben Fäden ab, die selbst bei 300maliger Vergrösserung von kaum messbarer Dicke sind und nur als Verbindungsfäden der ovalen, in regelmässigen Entfernungen aneinander gereihten Körperchen erscheinen. Diese Fäden scheinen nicht mehr blutführend zu sein, wenigstens würden sie gewiss keine Blutkörperchen aufnehmen können Sind es vom Epithelium aus gebildete Verbindungsfäden der Gefässe, die der weichen Nervensubstanz als Gerüste dienen?

---

*) Es scheint nach Valentin's Bemerkungen (Ueber den Verlauf und die letzten Enden der Nerven, N. A. Nat. Cur. Bd. XVIII. P. I. p. 44), dass die Epitheliumzellen auf der Oberfläche des Gehirns zuweilen Pigment aufnehmen.

Mit der letztern haben sie gewiss nichts zu thun, sie unterscheiden sich wesentlich durch ihre Festigkeit, indem sie ihre Gestalt und dunklen Umrisse behalten, wenn man die ganze übrige Masse zerdrückt hat. Uebrigens kommen sie nur in geringer Menge vor und oft sieht man in einem Stückchen zerdrückter Gehirnsubstanz, die das ganze Gesichtsfeld ausfüllt, nur 1 oder 3 derselben bogenförmig verlaufen*).

Die Nerven haben schon innerhalb der Schädelhöhle ausser dem Epithelium eine Scheide von Zellgewebe.

2. Aus sehr charakteristischen Zellen besteht das Epithelium der Plexus choriodei, welches von Purkinje**) und von Valentin***) schon als solches beschrieben und von letzterem genau abgebildet worden****). Die Zellen sind polygonal, der rundlichen Form sich nähernd; wo sie die Zotten der Plexus überziehen, etwas nach der Fläche gebogen und abgeplattet, gelblich und gleichmässig körnig, von 0,0085''' Durchmesser; sie enthalten einen runden Kern von 0,0025''' Durchmesser, in dem sich meist wieder ein Nucleus erkennen lässt. Fast alle Zellen schicken von den Winkeln kurze, schmale und spitz zulaufende, wasserhelle Fortsätze, wie Stacheln aus, durch welche sie in einander zu greifen scheinen.

3. Die dritte Epitheliumform des Gehirns ist die von Purkinje entdeckte Flimmermembran, welche sämmtliche Ventrikel des Gehirns überzieht. Sie besteht, wie man an frischen Thiergehirnen sieht, aus kurzen, fast cylindrischen, doch an dem adhärirenden Ende etwas spitz zulaufenden Körperchen mit Kernen, die nicht viel länger sind als breit und sehr kurze Wimpern tragen. Sie sitzen der Nervensubstanz unmittelbar auf. Beim Menschen konnte ich nur noch die

*) Alles hier beschriebene wird man am leichtesten an frischem Kalbsgehirn beobachten können.

**) Müller's Archiv. 1836. p. 290.

***) N. A. Nat. Cur. p. 45.

****) Ebendas. Tab. IV. F. 24.

Kerne dieser Körperchen wahrnehmen, die einen mittlern Durchmesser von 0,003''' hatten.

Die hier mitgetheilten Thatsachen scheinen eine Reform der Lehre von den serösen Häuten vorzubereiten. Entweder ist die Zellgewebelage nicht wesentlicher Bestandtheil der serösen Häute, oder die seröse Haut geht, wenigstens im Gehirn, nicht so von den umhüllenden Theilen auf die umhüllten über, wie es behauptet wird. Am natürlichsten ist es vielleicht, die Epitheliumschichte als das Characteristische der serösen Häute anzusehn; von ihr rühren wenigstens die wichtigsten Eigenschaften der letztern her, die eben in der eigenthümlichen Beschaffenheit der freien Oberfläche beruhn. Die Secretion des Serum, die vielleicht im gesunden Zustande nicht einmal existirt, bedarf keines besondern Organs. Es ist eine einfache Durchschwitzung des Blutwassers, wie sie an allen freien Oberflächen und selbst im Parenchym der Organe Statt finden kann. Besteht die von der Serosa bekleidete Wand aus Zellgewebe, wie die Fascien, die dura Mater, die Gelenkbänder, so ist es ebenso unnöthig, als unnachweisbar, wenn man eine Verschmelzung des Zellgewebes der serösen Haut mit dem Zellgewebe der fibrösen annimmt. Unsrer Ansicht zufolge müssten allerdings einige Gebilde aus der Reihe der serösen Häute ausscheiden, die bisher unter denselben aufgeführt wurden, namentlich die Schleimbeutel und Sehnenscheiden, an denen kein Epithelium wahrzunehmen ist. Eine andre Schwierigkeit macht die Frage, ob man den äussern Ueberzug der dura Mater und die Descemetische Haut zu den serösen rechnen soll, da sie nicht geschlossene Säcke bilden. — Wenn es auf diese Weise schwer wird, eine strenge Trennung der serösen Membranen im Systeme zu bewerkstelligen, so kann man sich vielleicht damit trösten, dass eine solche auch in der Natur nicht Statt findet. Der Morsus Diaboli hat uns längst darauf vorbereitet.

Dass Flimmerbewegungen auf serösen Häuten vorkommen.

wie Mayer*) entdeckt und Valentin**) bestätigt hat, ist weniger auffallend, wenn man weiss, dass alle serösen Häute Epithelium haben. Es scheint, dass jede Oberhaut auf gewissen Stufen des Thierreichs fähig ist, sich in eine Flimmermembran zu metamorphosiren. Rudiment einer flimmernden Serosa ist, wenn man will, beim Menschen die äussere Fläche der Franzen der fallopischen Röhren.

Die Gegenwart eines Epithelium in geschlossenen Säcken beweist auch, dass die Abschuppung und Neubildung nicht wesentliche, sondern nur zufällige Eigenschaft der Oberhaut ist, bedingt einerseits durch die Einwirkung äusserer Einflüsse, andrerseits durch eine nicht weiter erklärbare Vorsicht der bildenden Natur, wonach sie schon im Fötusleben den Theilen eine dickere Oberhaut bereitet, die später einen stärkern Druck vertragen sollen.

Ich schliesse mit einer physiologischen und einer pathologischen Bemerkung über das Epithelium der Schleimhäute.

Es ist nicht zu bezweifeln, dass die in neuester Zeit so viel besprochnen microscopischen Körperchen, die sich fast in allen thierischen Secreten finden, grossentheils keine den letzteren eigenthümlichen und für dieselben characteristischen Elemente, sondern eben nur abgestossene Epitheliumpartikeln sind. Das uneigentlich sogenannte Secret der Schleimhäute besteht im normalen Zustande nur aus solchen***); es ist nicht flüssig, sondern eine fest zusammenhängende, weiche Haut, deren Abstossung auf doppelte Weise bewirkt wird, entweder durch Reiben, indem fremde Substanzen über die Schleimhautfläche

*) Froriep's Notizen. No. 1024.

**) Repert. für Anat. und Physiol. Bd. I. p. 149.

***) Schon Fontana (Ueber das Viperngift p. 402. Tab. I. Fig. 10.) schildert die Körperchen aus dem Hautschleim der Aale als Blättchen mit einem runden Kern, der einen centralen, runden, dunkeln Fleck habe, ohne jedoch ihren wahren Ursprung zu errathen.

hinbewegt werden (so wird die abgestossene Oberhaut des Verdauungskanals durch dessen Inhalt mitgenommen und endlich mit dem Koth ausgeleert) oder durch eine Art von Wegschwemmen, indem sie von flüssigen Absonderungsproducten abgespült wird. Diese verhalten sich zum Epithelium der Schleimhaut wie der Schweiss zur Epidermis, und die microscopischen Körperchen der Thränen, des Speichels u. s. f. zu ihren Flüssigkeiten, wie die Epidermisschüppchen zum Schweiss. In diesem Falle, wenn ein flüssiges Absonderungsproduct, Speichel, Thränen, Galle, Harn und das wasserhelle Secret der Schleimdrüsen (Schleimsaft nach Burdach [Physiol. V, 235]) auf seinem Wege über Schleimhautflächen die Elemente der Oberhaut mitnimmt, so finden sie sich nur sparsam und meist einzeln in der Flüssigkeit. Sie sind daher von manchen Beobachtern völlig geläugnet worden, und R. Wagner*) kommt der Wahrheit nahe, wenn er sie für zufällig beigemischte Scheimkörperchen erklärt. Man muss nur Schleimkörperchen und Epitheliumzellen für identisch nehmen.

Die Schleimhaut ist an und für sich so wenig Absonderungsorgan, wie die äussere Haut, denn die Oberhaut ist kein Absonderungsproduct: die flüssigen Absonderungen gehören eigenthümlichen Drüsen, hier den Schweiss- und Talg-, dort den Schleimdrüsen an. Ein langsames Durchschwitzen und Verdunsten wässriger Flüssigkeit geschieht allerdings auf der Schleim- und äussern Haut, wenn aber auf den, den Körperöffnungen nahe gelegenen Schleimhautflächen, die der Beobachtung zugänglich sind, eine stärkere flüssige Absonderung Statt findet, so tritt dasselbe Verhältniss ein, wie auf der äussern Haut nach Anwendung eines Epispasticum oder bei krankhafter Vesikelbildung. Erwägen wir nun, wie auf der äussern Haut und gewissen Schleimhäuten eine rasch angesammelte Flüssigkeit die starke Oberhautdecke in eine Blase aufhebt und endlich zerreisst, während sie innerhalb der Drüsenkanäle und an der Ober-

*) Partium elementarium mensiones micrometricae p. 13.

fläche der serösen Häute die einfache Epitheliumschichte ohne Zerstörung derselben durchdringt, so liegt es nahe zu behaupten, dass eine gewisse Zartheit der Oberhaut Bedingung, wenn auch nicht der specifischen Secretion, doch der tropfbarflüssigen Secretion überhaupt sei, und dass eine einfach seröse Absonderung überall möglich sei, wo die Oberhautdecke nicht zu fest, mächtig, und namentlich nicht in ihren äusseren Schichten verhärtet ist. — Daher mag wohl eine merkliche Absonderung von Serum auf inneren Schleimhäuten mit dünner Oberhaut Statt finden: bei Schleimhautflächen mit stärkerem Epithelium aber ist eine solche immer mit Abstossung Oberhaut verbunden und ein pathologischer Zustand, nicht zu verwechseln mit der vermehrten und dadurch zugleich verwässerten Secretion der Schleimdrüsen, die zwar auch nicht gewöhnlich, aber doch noch, wie die Schweissabsonderung, innerhalb der Grenzen normaler Veränderungen liegt.

Wenn nun durch krankhafte Secretion auf einer Schleimhaut das Epithelium abgestossen und zugleich mit dem pathologischen wässrigen Secret nach aussen entleert wird, so machen die microscopischen Elemente des Epithelium einen so wesentlichen Theil des Gemischs aus, dass man wohl verführt werden könnte, sie als die characteristischen Bestandtheile desselben zu beschreiben. Hier sieht man dann nicht bloss die grossen Zellen der äussersten Schichten, sondern auch die kleineren der tiefer gelegenen und daher kommt es, dass die meisten Beobachter den Schleimkörnchen eine so sehr unbeständige Grösse zuschreiben, und dass die Messungen so genauer Forscher, wie R. Wagner und E. H. Weber, um das Zehnfache von einander abweichen. — Die Verwirrung wird aber noch vergrössert dadurch, dass man nicht bloss normales Epithelium, sondern, wie wir sogleich zeigen werden, auch pathologisch verändertes in die allgemeine Klasse der Schleimkörperchen aufgenommen hat.

Dass nun aber alle die Körperchen der erwähnten Secrete vom Epithelium herrühren, was schon a priori sehr wahr-

scheinlich ist, lässt sich evident beweisen: 1) aus der Aehnlichkeit der Körperchen in den verschiedenartigsten Secreten, und umgekehrt, aus ihrer Verschiedenartigkeit in demselben Fluidum, wenn dasselbe Epitheliumflächen von verschiedener Formation zu durchlaufen hat, wie z. B. in der Galle sich die rundlichen Zellen der Gallenkanäle und die cylindrischen Körperchen der Ausführungsgänge nebeneinander finden. 2) Dadurch, dass nicht selten die Körperchen noch stellenweise in Gestalt einer Membran zusammenhängen. 3) Aus der völlig gleichen Form der Körperchen in den Secreten und derer des Epithelium. Dass die Schleim- und Speichelkörperchen einen Kern haben, ist schon mehreren Beobachtern aufgefallen*). Jetzt, nachdem man die verschiedenen Formen der Epitheliumzellen kennt, wird man auch nicht eine Art von Körperchen in normalen Flüssigkeiten finden, die nicht mit einer Stufe der Epitheliumzellen congruent wäre. Ausgenommen sind, wie sich von selbst versteht, die Spermatozoen und die Fettkügelchen in der Milch u. A.

Dass die Epitheliumzellen der Drüsen mit der Qualität der Absonderungen in Connex stehen, ist bei ihrer überall gleichen Form nicht wahrscheinlich, wenigstens nicht leicht beweisbar. Nur der Fettgehalt mancher Secrete möchte vielleicht von ihnen abhängen. Ich erinnere an die oben mitgetheilten Beobachtungen von Fettbläschen oder Tröpfchen in den Epitheliumzellen der Leber, der Haut- und Meibomischen Drüsen. Vielleicht wird sich das Epithelium absondernder Milchdrüsen ähnlich verhalten. Die schon so oft anerkannte Verwandtschaft des Fettes und der Pigmente erhält eine neue Stütze, wenn, wie wir es vom Pigment wissen, auch Fett sich in Epitheliumzellen absondert. Man muss aber weiter fragen, obschon man in diesem Augenblick

---

*) E. H. Weber, Hildebrandt's Anatomie I. p. 164. Güterbock de pure et granulatione p. 11. Selbst Gorn (de pituita Lips. 1718. p. 11) scheint darauf zu deuten, wenn er von den Schleimkörnchen sagt: Interea singulorum centra lucidum quid circumquaque radians exhibent.

noch keine Antwort erhalten wird: Wird das der Galle und anderen fetthaltigen Absonderungen beigemischte Fett nur in den Epitheliumzellen gebildet? In diesem Fall müsste die Zelle platzen oder aufgelöst werden, um ihren Inhalt mit dem Absonderungsproducte der Drüse zu vereinigen. — Aus den pigmenthaltigen Epitheliumzellen stammen vielleicht auf gleiche Art die sogenannten Brown'schen Körperchen, denen man in vielen Secreten, auch in gemischtem Schleim*) häufig begegnet. Doch, können sie auch leicht eine andre Quelle haben, die sie aus allen zerfallenden Gewebe-Elementen entstehn.

Ich gehe zur Pathologie über und fange wieder mit den Schleimkörperchen an. Wir betrachteten zuerst den Fall, wo auf normalem Wege normale Epitheliumzellen, dann, wo normale Zellen durch abnormen Process ausgeschieden werden. Es bleibt der Fall übrig, wo die Elemente des Epithelium, durch krankhafte Thätigkeit abgestossen, zugleich in abnormen, pathologischen Formen erscheinen. Man findet kleine, rundliche und körnige Körperchen, die, wie ich glaube, dahin gehören, in dem zähen Schleim, den Viele Morgens auszuräuspern pflegen, in fast allen Arten krankhafter Sputa und namentlich in dem beim Katarrh und Schnupfen ausgeleerten Schleim. Ich habe sie oben aus den Tonsillen beschrieben und die Gründe angegeben, die mich bestimmen, sie für Epitheliumformationen zu halten. Entweder sind es unvollkommen entwickelte oder durch unbekannte chemische Einflüsse veränderte Zellen, oder beides findet zugleich Statt. Diese Art von Schleimkörperchen ist es auch allein, die der Form und gleichmässigen Grösse wegen mit Eiterkörnchen verglichen werden kann, und in der That, wenn ich nicht fürchten müsste, den Muthmassungen schon zu viel Raum gegeben zu haben, so möchte ich behaupten, dass ihre Aehnlichkeit mit Eiterkörnchen nicht bloss eine scheinbare sei.

---

*) So will ich vorläufig den Schleim nennen, der ausgehustet oder ausgeräuspert wird, und mit einer flüssigen, hellen Materie gemischte Epitheliumstückchen enthält.

Für die Geschichte vieler inneren Krankheiten kann die Kenntniss von der Uebereinstimmung der innern Oberhaut mit der äussern Epidermis nicht ohne Einfluss bleiben und es muss sich oft Gelegenheit zeigen, die Erfahrungen, die wir über pathologisches Verhalten der Epidermis gesammelt haben, auf das Epithelium anzuwenden. Beispielsweise will ich einen Fall erwähnen, den ich kürzlich zu beobachten Gelegenheit gehabt, wo ein Mann, der an einer Strictur in der Tiefe des Oesophagus seit Jahren gelitten, von Zeit zu Zeit mit Erleichterung hautartige Stücke auswarf, die in ihrem lamellösen Bau und sonstigem Verhalten ganz den Schwielen der Oberhaut glichen. Die so vielfach anerkannte Analogie zwischen Catarrhen der Schleimhäute und äusseren acuten Ausschlägen und erysipelatösen Krankheiten wird erst recht zur Ueberzeugung, wenn man die Schleimabsonderung als das, was sie wenigstens theilweise ist, als Abschuppung der Oberhaut, erfasst. Abgestossenes Epithelium sind auch der sogenannte Zungenbeleg, in dem man die vollständigen Papillenüberzüge der Zunge schon bei mässiger Vergrösserung wahrnimmt*), das schleimige Excret bei manchen Diarrhöen, und nach Böhm's interessanten Beobachtungen die mit den wässerigen Stühlen ausgeleerten Flocken in der Cholera. Wenn auch das Verhalten der Oberhaut nicht Aufschluss über die nächste Ursache der Krankheit giebt, sondern in den meisten Fällen gewiss nur Folge eines pathologischen Zustandes der Cutis oder Mucosa ist, so kann es doch in semiotischer Hinsicht von Bedeutung sein, und ich glaube daher, die Aufmerksamkeit der Aerzte für diese Untersuchungen in Anspruch nehmen zu dürfen. Die Erforschung des Gegenstandes kann, da sie von zufälligen Gelegenheiten abhängt, nur das Werk längerer Zeit und vereinter Kräfte sein.

---

*) Schon die bei belegter Zunge immer Statt findende Abschuppung der Oberhaut der Lippen musste auf diese Vermuthung führen.

Anhang
über die innerste Haut der Gefässe.

Als innere Gefässhaut betrachtet man die möglichst dünnen Lamellen, die sich von der innern Oberfläche der Gefässe, am leichtesten der Länge nach, in kleineren oder grösseren Fragmenten abreissen lassen. Schwann hat sehr richtig bemerkt*), dass das Gewebe dieser Haut von dem der mittlern nicht wesentlich verschieden ist, sondern nur dadurch, dass die elastischen Fasern desselben allmählig gegen das Lumen des Gefässes feiner werden, sich dichter verweben und eine entschiedener longitudinale Richtung haben. Allein an der freien Oberfläche dieser innern Haut sitzt noch eine innerste, so fein, dass sie durch die gewöhnliche Präparationsweise nicht isolirt abgetrennt werden kann und selbst auf dem Rande der gefalteten und comprimirten Stückchen der sogenannten innern Haut kaum durch das Microscop zu unterscheiden ist. Um sie zu sehen, muss man von den Wänden etwas macerirter Gefässe, wie oben von den serösen Häuten angegeben wurde, den innern, fast schleimigen Ueberzug abschaben und mit Wasser verdünnen. Man sieht dann ihre Elemente theils einzeln, theils zu Hautfragmenten verbunden. Diese Elemente sind aber wieder Blättchen mit ovalen Kernen und punktartigen Nuclei der Kerne, aber so fein und durchsichtig, dass man sie nicht leicht erkennen, wird ohne vorbereitende Studien an anderen Theilen. Dazu eignet sich am meisten die Arachnoidea der dura Mater, denn mit ihren Blättchen haben die der innersten Gefässhaut die grösste Aehnlichkeit. Sie sind ebenfalls oval oder verschoben rhombisch, und, wenn sie als Haut zusammenhängen, so ineinandergefügt, dass sie mit den spitzen Winkeln zu Längsreihen an einander hängen und die Blättchen einer Reihe die Zwischenräume zwischen den beiden, jederseits neben ihnen liegenden Reihen ein-

*) Encyclopädisches Wörterbuch der medicin. Wissenschaften. Art. Gefässe.

nehmen. Ihre längste Diagonale liegt in der Längenaxe des Gefässes.

Wir stehen nicht an, diese innerste Haut, wegen ihrer Aehnlichkeit mit dem Epithelium der serösen Häute, als Epithelium der Gefässe zu betrachten. Was man bisher innere Gefässhaut nannte, ist eben dies Epithelium mit einer Schichte der mittlern Gefässhaut verbunden, wie seröse Haut meist aus Epithelium und einer beliebigen Zellgewebeschichte besteht.

Ein Epithelium habe ich bis jetzt gefunden in dem Herzen, wo es auch die Muskelbündel der Ventrikel überzieht, in den Arterien und den Venen, so weit sie sich aus dem Parenchym präpariren lassen, in den Lymphgefässtämmen und im Ductus thoracicus. Capillargefässe sah ich noch nicht so isolirt, dass eine Entscheidung möglich gewesen wäre, und selbst an ganz isolirten würden die Querstreifen der Wände, wie ich fürchte, ein unüberwindliches Hinderniss sein, die zarte Structur des Epithelium, wenn es vorhanden, zu erkennen. Aus den p. 118 mitgetheilten Beobachtungen der Capillargefässe des Gehirns wage ich keinen Schluss auf andere, weil die Zellenkerne an jenen ebenso wohl vom äussern, als von einem problematischen innern Epithelium herrühren können.

Ueber

die chemische Zusammensetzung der menschlichen Lymphe,

von

R. F. Marchand und C. Colberg in Halle.

Die Gelegenheit, reine menschliche Lymphe zu erhalten, ist sehr selten, und wenn sie sich darbietet, so ist meist die Quantität derselben, die man auffangen kann, so gering, dass es mit den grössten Schwierigkeiten verknüpft ist, Untersuchungen darüber anzustellen, die den ausgedehnten Anforderungen, welche die Wissenschaft zu machen berechtigt ist, und durch deren Erfüllung ein wirklicher Fortschritt derselben herbeigeführt wird, genügen könnten. Durch die Forschungen von Joh. Müller und seine Entdeckung der Lymphherzen ist in physiologischer Beziehung hinsichtlich dieses Körpers bei Weitem mehr geleistet worden, als man in der nächsten Zeit von einer chemischen Untersuchung erwarten darf. Diess ist um so erklärlicher, da das vornehmste, fast einzige Hülfsmittel physiologischer Beobachtungen, das Microscop schon bei ungemein geringen Quantitäten der zu untersuchenden Substanzen seine volle Anwendung findet, während die chemische Analyse, namentlich organischer Stoffe so zusammengesetzter Art, selbst

die grösste Menge nicht verschmähen darf. Wenn man nun noch vollends erwägt, wie schwierig es ist, selbst in den begünstigtesten Fällen die Aufgabe auf genügende Weise zu lösen, so wird man die Mangelhaftigkeit unserer Untersuchung, welche wir gewiss selbst vollkommen anerkennen, entschuldigen. Es ist kaum nöthig an die Differenzen zu erinnern, welche noch jetzt in den Ansichten der Gelehrten über die Zusammensetzung des Blutes herrschen, ungeachtet dasselbe seit langer Zeit der Gegenstand vieler chemischen Prüfungen durch die ausgezeichnetesten Forscher gewesen ist, und diesen Stoff kann man in jeder beliebigen Quantität, ja selbst noch im thierischen Körper selbst untersuchen. Wie ganz anders verhalten sich die Sachen hier bei der Lymphe, einer Flüssigkeit, die, wie gesagt, so selten rein erhalten werden kann, und von der selten eine grössere Quantität als 10 Grm. verwandt werden kann.

Eine ganz genaue chemische Analyse der Lymphe, in Vergleichung mit der Zusammensetzung des Bluts, ist von besonderer Wichtigkeit, da hiedurch der Antheil dieses Körpers an der Blutbildung erforscht werden könnte, um so mehr da der Zufluss der Lymphe zum Blut und ihre Anwesenheit darin im unveränderten Zustande (wenigstens der Lymphkörner) mit Sicherheit nachgewiesen ist. Wir überlassen es den Physiologen von Fach, diese Sache weiter auszuführen, und müssen es nur bedauern, keine Beiträge zur nähern Kenntniss dieses Stoffes liefern zu können, wie sie sich aus der chemischen Prüfung unter dem Microscope ergeben. Wir hätten unsere Untersuchung um so lieber auf diese Weise ausgedehnt, je mehr wir von der Nützlichkeit dieser Art und Weise zu experimentiren, wie es durch Joh. Müller in die physiologische Chemie fast eingeführt ist, durchdrungen sind; indessen standen dem einen von uns die nöthigen Hülfsmittel dazu nicht zu Gebote, während dem andern die Lymphe in einem Zustande zukam, welcher wohl noch eine chemische Prüfung gestattete, aber nicht mehr eine sichere microscopische.

Wir müssen noch bemerken, dass von uns beiden die Un-

tersuchung unabhängig von einander angestellt wurde, deren Resultate sich einander ergänzend, hier zusammen angeführt werden. Die Lymphe, welche wir zu unseren Untersuchungen verwandten, wurde aus einer Wunde genommen, die sich, ganz ähnlich, wie in dem Müller'schen Falle, auf dem Fussrücken befand, und der Heilung hartnäckig widerstand. Die Menge war nur unbedeutend, die abgesondert wurde, indem innerhalb 12 Stunden nur ungefähr 1½ Grm. gesammelt werden konnten. Ausführliche Nachricht über diesen Fall giebt die Inaugural-Dissertation des Dr. P. Trog „de Lympha" Halae 1837, welcher die Untersuchung des einen von uns angefügt ist. Das spec. Gewicht der Flüssigkeit betrug 1,037. Nach einiger Zeit setzte sich auf dem Boden des Gefässes, ganz wie es bei Joh. Müller beschrieben ist, ein spinnewebenartiges Gerinnsel von Faserstoff ab, welcher abfiltrirt, mit Aether ausgezogen und im Wasserbade getrocknet, 0,52 pCt. betrug. Die darüberstehende, etwas opalisirende Flüssigkeit hatte eine schwach-gelbliche Färbung, und ohngefähr die Consistenz des Mandelöls. Mit 30 Theilen Wasser vermischt ertheilte es demselben ebenfalls die Eigenschaft, schwach zu opalisiren, ohne dass sich nach längerer Zeit daraus etwas absetzte. Alkohol und Quecksilberchloryd fällten sogleich weisse, zarte Flocken. Die Flüssigkeit reagirte sehr stark alkalisch, und stellte das geröthete Lacmuspigment vollständig wieder her, ein Umstand, der interessant ist, da auf ihm höchst wahrscheinlich die starke alkalische Reaction beruht, welche der Eiter auf der frischen absondernden Fläche zeigt, während sie in dem davon abgenommenen Eiter verschwindet, welcher sich dann ganz neutral verhält.

Im Wasserbade bis zu 97,5° C. erwärmt, gerann die Lymphe vollständig durch das darinnen enthaltene Eiweiss; bis zu 100° im Wasserbade erwärmt, und einige Zeit bei dieser Temperatur erhalten, bildete sie eine feste graue Masse, welche sich leicht pulvern liess. 6,798 Grm. hinterliessen hierbei 0,209 Grm. feste Bestandtheile = 3,074 pCt. Als die-

ser Rückstand mit Aether behandelt und vollkommen damit erschöpft wurde, erlitt er einen Verlust von 0.018 Grm.; wurde der Aether bei höchst gelinder Wärme auf einem Uhrglase verdampft, so blieben röthlich gefärbte Fettkügelchen zurück, welche durch Alkohol in eine ölige und eine krystallinische Substanz zerlegt zu werden schienen, wie sich bei der Betrachtung mit einer starken Vergrösserung zeigte. Bei erhöhter Temperatur verflüchtigte sich dieses Fett, welches dem Papiere starke Fettflecken mittheilte, mit einem unangenehm riechenden und die Augen heftig reizenden Dampfe. Die mit Aether erschöpfte Masse wurde mit kochendem Wasser ausgezogen, welches einen Rückstand von 0,065 Grm. liess, aus Eiweiss und Faserstoff bestehend. Die abfiltrirte Flüssigkeit war ganz blau, und hinterliess nach dem Verdampfen im Wasserbade einen blassgelblichen, salzartigen Rückstand, welcher zum Trocknen abgedunstet, schwache alkalische Reaction zeigte, und geglüht einen Rückstand von 0,105 Grm. hinterliess, welcher mit Säuren aufbrauste, und eine viel entschiedenere Alkalität besass, wahrscheinlich durch Zersetzung eines milchsauren Salzes (Natrons), obgleich die Anwesenheit eines kohlensauren Alkalis schon früher darin sehr wahrscheinlich ist. In der Auflösung des Rückstandes brachte eine Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd einen weissen, in Salpetersäure unlöslichen, in Ammoniak löslichen Niederschlag hervor; einige Tropfen Platinchloridlösung bewirkten einen unbedeutenden Niederschlag, welcher sich am folgenden Tage vermehrt hatte; Chlorbaryum erzeugte einen starken Niederschlag, der durch Chlorwasserstoffsäure zum Theil gelöst ward; indem er bis auf eine bedeutende Trübung in der Flüssigkeit verschwand. In der abfiltrirten, ganz klaren Lösung brachte kaustisches Ammoniak sogleich wieder eine starke Trübung hervor.

Eine andere Parthie der eingedampften Lymphe wurde mit Aether, dann mit Wasser, wie oben angeführt wurde, und endlich mit Alkohol ausgezogen. Der hierbei bleibende Rückstand gab in der äussern Löthrohrflamme eine stark dunkelgelbe

Färbung. In der alkoholischen Flüssigkeit entstand durch Galläpfeltinctur ein gelbbräunlicher, flockiger Niederschlag von thierischer Extractivmasse (Osmazom). Die Rückstände der mit Alkohol, Aether und Wasser behandelten Masse, und der Rest der alkoholischen Solution wurden zum Trocknen eingedampft, geglüht, und zu Asche verbrannt, diese mit Wasser ausgezogen, welches einige wenige graue Flocken hinterliess, die in einigen Tropfen Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure gelöst, mit einer Auflösung von Kaliumeisencyanüre eine blaue Farbe erzeugten, welche sich auch sehr stark in der wässrigen Flüssigkeit zeigte. Oxalsaures Ammoniak bewirkte darin einen Niederschlag, welcher sich als oxalsauren Kalk characterisirte, und in dem Rückstande der filtrirten, obgedachten Flüssigkeit wurde durch das Löthrohr die Anwesenheit des Kali und Natron dargethan.

Nach diesen Versuchen, welche bei den geringen Mitteln die uns zu Gebote standen, leider nicht den Grad von Genauigkeit besitzen können, den wir ihnen zu geben wünschten, besteht die menschliche Lymphe aus folgenden Bestandtheilen:

Wasser	96,926.
Faserstoff	0,520.
Eiweiss	0,434.
Osmazom (und Verlust)	0,312.
Fettes Oel Krystallinisches Fett	0,264.
Chlornatrium Chlorkalium Kohlensaures u. milchsaures Alkali Schwefelsaure Kalkerde Phosphors. Kalkerde u. Eisenoxyd	1,544.
	100,000.

Herr Professor Bergemann in Bonn hat sich ebenfalls mit der Untersuchung über die chemische Zusammensetzung der menschlichen Lymphe beschäftigt, und dazu jene benutzt.

welche Herr Prof. Joh. Müller untersuchte. Seine Resultate, die er in Tiedemann und Treviranus's Zeitschrift für Physiologie*) mitgetheilt hat, sind folgende: Er fand Faserstoff, Eiweiss, viel Chlornatrium, wenig kohlensaures Natron und eine Spur von phosphorsaurem Kalk. L. Gmelin, welcher eine Analyse mit der Lymphe angestellt hat, die er in A. Müller's Dissertatio experimenta circa Chylum sistens. Heidelberg 1819. mitgetheilt, fand:

Wasser	96,10.
Eiweiss	2,75.
Faserstoff mit etwas Blut	0,25.
Natron muriat. }	0,21.
- carbon. }	
- phosphor. }	
Speichelstoff ähnlichen Körper }	
Osmazom }	0,69.
Natron muriat. mit organ. Säuren }	
	100,00.

Lassaigne hat in Gemeinschaft mit Leuret die Lymphe vom Pferde untersucht, die sie aus den Saugaderstämmen am Halse gesammelt hatten. Sie fanden**):

Wasser	92,500.
Faserstoff	0,330.
Eiweiss	5,736.
Chlornatrium }	1,434.
Chlorkalium }	
Natron (kohlensaures? Md.) }	
Phosphorsauren Kalk }	
	100,000.

Der Eiweissgehalt ist hier ohne Zweifel viel zu hoch an-

*) Bd. V. p. 31.

**) Journ. de Chim. méd. T. I. p. 150. und Recherches physiologiques et chimiques pour servir à l'histoire de la digestion. Paris 1825. p. 161.

gegeben, da ihm alle thierischen Bestandtheile, bis auf den Faserstoff beigezählt sind.

Chevreul hat ebenfalls die Lymphe vom Pferde analysirt, und fand*):

Wasser	92,64.
Faserstoff	0,42.
Eiweiss	6,10.
Kochsalz	0,61.
Kohlensaures Natron . . .	0,18.
Phosphs. Kalk u. Magnesia Kohlens. Kalk	0,05.
	100,00,

Brande, welcher gleichfalls die Lymphe untersucht hat, giebt eine sehr ungenügende Zusammensetzung an, indem er nicht einmal den Faserstoff erwähnt**). Reuss und Emmert***) erhielten aus 90 Gr. Serum 2¼ Gr. Rückstand aus Eiweiss, Kochsalz und erdigen Bestandtheilen. Hünefeld fand phosphorsaures Natron, und Fourcroy****) endlich giebt an, im Serum Schwefel entdeckt zu haben.

Aus dem oben Angeführten erhellt, dass zwischen der chemischen Zusammensetzung der Lymphe und des Bluts eine nicht zu verkennende Aehnlichkeit Statt findet. In beiden sehen wir fast dieselben Salze auftreten, in beiden Eiweiss, Faserstoff, Osmazom, und selbst ein vielleicht sehr ähnliches Fett. Der Eiweissgehalt im Blute ist zwar bedeutend grösser, als bei der Lymphe, dafür erscheint hier eine viel grössere Menge Faserstoff, von dem wir indessen nicht mit Sicherheit entscheiden können, ob er mit dem des Blutes identisch ist. So fehlt natürlich denn auch in der Lymphe das Characteristicum des Blutes, sein Färbestoff. Indessen kön-

*) Magendie, Précis élementaire de physiologie, deuxième Edit. T. II. p. 192.

**) Ann. de Chim. T. XCIV. p. 43.

***) Scherer's Allgemeines Journal Bd. V. pag. 691.

****) Système des connaissances chimiques. T. IX. p. 165.

nen wir nicht läugnen, dass die meisten der genannten Bestandtheile auch einen grossen Theil der übrigen thierischen Flüssigkeiten bilden, wenn wir von den excernirten absehen. Eiweiss und Fett möchten wir wohl stets antreffen, wenn auch nicht den Faserstoff, wie wohl es leicht möglich ist, dass derselbe öfter übersehen worden ist, wo man ihn nicht vermuthete, wie man wohl aus den Beobachtungen über Faserstoffhaltige Urine schliessen könnte. Die Salze sind ebenfalls die, welche wir selten vermissen, da ja selbst das Eisen einen fast constanten Bestandtheil sämmtlicher Theile des thierischen Körpers auszumachen scheint. Henry fand es z. B. in einer hydropischen Flüssigkeit, wo es indessen der eine von uns vergeblich aufgesucht hat; Marcet und Wurzer haben es oft angetroffen, wo man es nicht leicht vermuthet hätte.

Wenn sich uns die freilich sehr seltene Gelegenheit, eine frische Lymphe zu untersuchen, wieder darbieten sollte, so hoffen wir, wenigstens einige von den Lücken, welche unsere Untersuchung besitzt, ausfüllen zu können.

Beiträge zur Phytogenesis

von

Dr. M. J. Schleiden.

(Hierzu Tafel III. und IV.)

Das allgemeine Grundgesetz der menschlichen Vernunft, das unabweisbare Streben derselben nach Einheit in ihren Erkenntnissen, hat sich, wie überall in der Wissenschaft, so auch von jeher im Gebiet der Organismen geltend gemacht, und vielfach hat man es sich angelegen sein lassen, die Analogien für die beiden grossen Abtheilungen des Thier- und Pflanzenreichs festzustellen. — Aber so geistreiche Männer sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, so ist doch nicht zu leugnen, dass alle bis jetzt in dieser Hinsicht gemachten Versuche durchweg für misslungen zu erachten sind. Wenn nun zwar in neuerer Zeit dies Factum ziemlich allgemein anerkannt ist, so hat man doch den Grund dieser Erscheinung nicht immer ganz richtig aufgefasst und in seiner ganzen Schärfe und Klarheit ausgesprochen. Die Ursache liegt aber darin, dass der Begriff Individuum in dem Sinne, wie er in der animalischen Natur vorkommt, für die Pflanzenwelt durchaus keine Anwendung findet. Höchstens bei den allerniedrigsten Pflanzen, einigen Algen und Pilzen, die nur aus einer einzigen Zelle bestehen, kann man in diesem Sinne von einem Individuum reden. Jede nur etwas höher ausgebildete Pflanze ist aber ein Aggregat von völlig individualisirten in sich abgeschlossenen Einzelwesen, eben den Zellen selbst.

Jede Zelle führt nun ein zweifaches Leben: ein ganz selbstständiges, nur ihrer eignen Entwicklung angehöriges und ein andres mittelbares, in so fern sie integrirender Theil einer Pflanze geworden. Es ist aber leicht einzusehen, dass sowohl für die Pflanzenphysiologie, als auch für die vergleichende Physiologie im Allgemeinen der Lebensprocess der einzelnen Zellen die allererste ganz unerlässliche Grundlage bilden muss, und daher zuerst ganz besonders die Frage aufgeworfen werden wird: **wie entsteht denn eigentlich dieser eigenthümliche kleine Organismus, die Zelle?**

Nur in dieser weitgreifenden Wichtigkeit des Gegenstandes sehe ich aber auch die Entschuldigung, dass ich es schon jetzt wage, die folgenden Bemerkungen zu veröffentlichen, indem ich nur zu sehr fühle, dass ihnen erst durch umfassendere Untersuchungen der eigentliche, wissenschaftliche Werth gegeben werden kann. Vielleicht aber gelingt es mir, durch diese Bemerkungen auf diesen so wichtigen Gegenstand aufmerksam zu machen.

Da uns aus dem Versuch, Vorgänge in der Natur hypothetisch zu erklären, durchaus kein reeller Fortschritt in der Erkenntniss erwächst, am wenigsten da, wo alle Bedingungen zur Aufstellung einer haltbaren Hypothese, nämlich leitende Thatsachen, fehlen, so kann ich mir alle historische Einleitung in das folgende sparen; denn so viel mir bekannt geworden, sind directe Beobachtungen über das Entstehen der Pflanzenzelle bis jetzt nicht vorhanden. — Dass Sprengel's angebliche Brutzellen solide Amylumkörner sind, ist längst nachgewiesen. Auf Raspail's Arbeit mich einzulassen, scheint mir mit der Würde der Wissenschaft unverträglich. Wer Lust dazu verspürt, mag sich an ihn selbst wenden.

Die einzige hierhergehörige, höchst ausgezeichnete Arbeit von Mirbel werde ich später berühren müssen, da er den Vorgang der Zellenbildung selbst auch nicht näher angiebt. — Zu bedauern ist, dass Meyen, der vielleicht umfassender, als irgend Jemand bis jetzt, die Pflanzenanatomie bearbeitet hat, sich

fast nur an die Untersuchung der entwickelten Formen hält, den Bildungsprocess selbst aber noch nicht eben so sehr in das Gebiet seiner Forschungen gezogen hat. — Ich habe noch manche Zweifel, deren Lösung ich in seiner Physiologie zu finden hoffte, aber nicht fand.

Robert Brown war es, der mit seinem auf alles achtenden Naturgenie zuerst die Wichtigkeit einer Erscheinung auffasste, die, obwohl schon früher von einigen gesehen, doch völlig unbeachtet geblieben war. Er fand nämlich zuerst bei den Orchideen in einem grossen Theile ihrer Zellen, namentlich in der Oberhaut einen opaken Fleck, von ihm Areola oder Zellenkern (nucleus of the cell) genannt. Später verfolgte er diese Erscheinung in den früheren Zuständen der Pollenzellen, im jungen Ovulum, im Stigmagewebe, nicht bloss bei Orchideen, sondern auch bei vielen anderen Monocotyledonen und selbst bei einigen Dicotyledonen.

Da mir nun bei meinen umfassenden Untersuchungen über die Entwickelung des Embryo das constante Vorhandensein dieser Areola in den Zellen des ganz jungen Embryo und des neuentstandenen Albumen auffallen musste, so entsprang aus der Erwägung der verschiedenen Arten des Vorkommens sehr natürlich der Gedanke, dass dieser Zellenkern in einer nähern Beziehung zur Entstehung der Zelle selbst stehen müsste. In Folge dessen richtete ich meine besondere Aufmerksamkeit auf diesen Punkt, und war so glücklich, meine Bemühungen mit Erfolg gekrönt zu sehen.

Ehe ich aber an die Mittheilung dieser Beobachtungen gehe, muss ich erst etwas ausführlicher den Zellenkern beschreiben. Da es sich von einem durchaus eigenthümlichen, und wie es mir scheint, ganz allgemeinen Elementarorgan der Pflanzen handelt, so glaube ich es nicht entschuldigen zu müssen, dass ich diesem Körper einen bestimmten Namen beilege, indem ich ihn in Bezug auf seine später zu entwickelnde Function Cytoblastus (κυτος, βλαστος) nenne.

Dieses Gebilde variirt in seinen Umrissen zwischen dem

ovalen und kreisrunden, so wie es seiner Körperlichkeit nach von der Linsenform zur völligen Kugel überzugehen scheint. — Die ovalen und flachen fand ich häufiger bei Monocotyledonen, im Albumen und Pollen, die kugligen häufiger bei den Dicotyledonen und in Blatt, Stengel, gegliederten Haaren und ähnlichen Gebilden, ohne dass jedoch eine ausschliessliche Regel darüber aufzustellen ist.

Die Farbe des Cytoblasten ist meist gelblich, doch auch fast ins Silberweisse übergehend. Am durchsichtigsten beobachtete ich ihn im Albumen einiger Wasserpflanzen, beim unreifen Pollen, bei einigen Orchideen, doch auch in den Blattrudimenten von Crassula Portulaca. Kaum zu unterscheiden wegen seiner ausnehmenden Durchsichtigkeit ist er in den Sporen einiger Helvelloiden. Durch Jod wird er je nach seiner verschiedenen Modification von Blassgelb bis ins dunkelste Braun gefärbt.

Seine Grösse variirt bedeutend. Am grössten ist er im Allgemeinen bei Monocotyledonen und im Albumen, am kleinsten bei den Dicotyledonen, im Blatt, Stengel und deren Metamorphosen. Die grössten, die ich gesehen, hatten 0,0022 P. Z. im Durchmesser (bei Fritillaria pyrenaica); die kleinsten im Embryonalende des Pollenschlauchs von Linum pallescens von 0,00009 bis 0,0001 P. Z. Im Albumen von Abies excelsa fand ich sie im Durchschnitt vieler Messungen der scheinbar gleich grossen von 0,00031—0,00059—0,00079 P. Z. In den jungen Blättern von Crassula portulaca = 0,0003 P. Z und im Albumen von Pimelea drupacea = 0,00095 — 0,001055. Doch ist auf diese Messungen im Ganzen wenig zu geben, da sie wachsen und abnehmen, und man nicht bestimmen kann, in welcher Lebensperiode sich der Cytoblast befindet. —

Seine innere Structur ist meist granulös, ohne dass sich jedoch die Körner, aus denen er besteht, scharf von einander abgrenzten. Seine Consistenz ist sehr verschieden, von der Weichheit, dass er sich im Wasser fast auflöst, bis zur Festigkeit, dass er selbst starken Druck des Pressschiebers er-

trägt, ohne seine Form einzubüssen. — Je näher seiner Entstehung, desto weicher ist er, ebenfalls da, wo seine Existenz nur vorübergehend ist. Dichter und schärfer umgrenzt ist er da, wo er als stehen bleibendes Gewebe den ganzen Lebensprocess der Pflanze mit durchmacht, wie bei den Orchideen.

Diese Eigenthümlichkeiten sind mehr oder minder ausführlich schon bei Rob. Brown (Organs and mode of fecundation in Orchideae and Asclepiadeae. London 1833. pag. 710) und neuerdings bei Meyen (Physiologie etc. Bd. I. p. 207) besprochen worden. Beiden so scharfsichtigen Beobachtern ist aber eine Erscheinung entgangen, die ich gleichwohl zu den Wesentlichsten zählen möchte. — Bei sehr grossen, schön ausgebildeten Cytoblasten, z. B. im neuentstehenden Albumen von Phormium tenax und Chamaedorea schiedeana (S. Fig. 5) beobachtet man nämlich, ob im Innern oder auf seiner Fläche eingesenkt, ist mir noch nicht deutlich, einen kleinen, sich scharf abgrenzenden Körper, der nach dem Schatten zu urtheilen, einen dicken Ring oder ein dickwandiges hohles Kügelchen darzustellen scheint. Bei minder gut ausgebildeten bemerkt man nur den äussern scharfen Kreis dieses Ringes und in dessen Mitte einen dunkeln Punkt, z. B. bei dem Stipes des Embryo von Limnanthes Douglasii, Orchis latifolia (Fig. 21) Pimelea drupacea (Fig. 14. 15). Bei noch kleineren Cytoblasten erscheint er nur als ein scharf umschriebener Fleck; dies ist der häufigste Fall z. B. im Pollen von Richardia aethiopica, im jungen Embryo von Linum pallescens, fast bei allen Orchideen (Fig. 16). Oder endlich man bemerkt nur noch einen auffallenden kleinen dunkeln Punkt. Bei den allerkleinsten und vergänglichsten Cytoblasten (z. B. in den Blättern der Dicotyledonen) habe ich ihn bis jetzt noch nicht entdecken können. In sehr seltenen Fällen habe ich auch wohl ausnahmsweise und immer nur da, wo die Mehrzahl den einfachen Kern zeigte, auch zwei gefunden, z. B. bei Chamaedorea schiedeana (Fig. 6, 7). Secale cereale, Pimelea drupacea (Fig. 14), (bei beiden letzteren fand ich einige Male sogar drei), (Fig. 15). Aus meinen

Beobachtungen an allen Pflanzen, die eine vollständige Verfolgung des ganzen Bildungsprocesses erlaubten, geht hervor, dass dieser kleine Körper selbst früher sich bildet, als der Cytoblast (Fig. 1 und 2), und ich möchte fast die Vermuthung aufstellen, dass er dem von Fritsche im Stärkemehl nachgewiesenen Kerne nicht ganz fremd, vielleicht sogar mit ihm identisch ist. Die Grösse dieses Körperchens variirt ebenfalls bedeutend, von der Ausdehnung des halben Durchmessers des Cytoblasten, bis zum winzigsten Pünktchen, dessen Dicke unmessbar war, weil sie vom Durchmesser des Fadens im Diaphragma des Microscops noch viel übertroffen wurde. Im Albumen von Abies excelsa fand ich dasselbe nach durchschnittlicher Bestimmung von 0,000045—0,000095 P. Z., bei Pimelea drupacea von 0,00029—0,0003 P. Z. Bald erscheint er dunkler, bald heller, als die übrige Masse des Cytoblasten. Meist ist er consistenter, als letzterer, und bleibt noch scharf umgrenzt, wenn dieser sich durch Druck zu formlosem Schleim verändert, z. B. bei Pimelea drupacea.

Ein zweiter Punkt, über den ich noch einige Worte sagen muss, um mich in Folgendem kürzer ausdrücken zu können, ohne unverständlich zu werden, betrifft die verschiedenen unorganischen Stoffe, die beim Lebensprocesse der Pflanze auftreten und der Reihe des Stärkemehls und der Holzfaser angehören. — Ich mache durchaus keinen Anspruch darauf, hier vollständig alle chemisch differenten Stoffe aufzählen zu wollen, so wenig wie ich verlange, dass die Chemiker alle meine Benennungen und Characteristiken gut heissen und richtig finden sollen (Vollständigkeit wäre hier ohnehin eine zur Zeit noch unlösbare Aufgabe); nur die wichtigsten Modificationen, ihre Folge und Bedeutung im Entwicklungsgange der vegetabilischen Organisation will ich kurz berühren, um mir nachher Wiederholungen zu sparen.

Das Stärkemehl scheint in der Pflanze fast die Stelle des thierischen Fettes zu vertreten. Es ist überflüssiger Nahrungsstoff, der zu künftigem Gebrauche abgelagert wird, und man

findet es daher allgemein an Orten, wo nach kurzer Ruhe ein neuer Bildungsprocess beginnen soll, oder wo ein zu üppiges Leben ein Uebermaass von Nahrungsstoff erzeugt hat. In neuerer Zeit ist es so gründlich bearbeitet, dass ich nicht nöthig habe, specieller darauf einzugehen, sondern nur auf die neueste und zweckmässigste Zusammenstellung der Resultate in Meyen's Physiologie Bd. I. pag. 190 sqq. verweise.

Nicht allzuhäufig wird die Stärke von einem andern halbgranulirtem Stoffe vertreten, z. B. im Pollen, im Albumen einiger Pflanzen, und häufig in den Blattzellen als Träger des Chlorophyll's. — Er unterscheidet sich hauptsächlich dadurch, dass er in regellosen, körnigen Formen ohne innere Structur auftritt und durch Tra. Jodin. braungelb, oder braun gefärbt wird. Dieser Stoff, den ich Schleim nennen will, ist wohl mit dem, woraus die Cytoblasten bestehen und den gleich anzuführenden kleinen Körnchen im Gummi identisch; das erste hat schon Meyen Physiol. Bd. I. p. 208 als sehr wahrscheinlich angemerkt.

Wenn das Stärkemehl nun aber zu neuen Bildungen verwandt werden soll, so löst es sich auf eine der Chemie noch gänzlich fremde Weise zu Zucker, oder zu Gummi auf, indem bald dieses in jenen, bald umgekehrt überzugehen scheint. Der Zucker zeigt sich als völlig durchsichtige Flüssigkeit, die fast wasserhell erscheint, wird von Alcohol nicht getrübt, und nimmt von der Jodtinctur nur die Färbung an, die der grössern oder geringern Diluirung des Reagens entspricht.

Das Gummi erscheint als etwas gelbliche, consistentere minder durchsichtige Flüssigkeit, die durch Tra. Jodin. mit blassgelber constanter Farbe granulös coagulirt.

Bei ferner fortschreitender Organisation, wo jedesmal das Gummi die letzte, unmittelbar vorhergehende Flüssigkeit ist, zeigen sich in demselben eine Menge unendlich feiner Körnchen, die meist wegen ihrer Kleinheit nur als schwarze Punkte erscheinen. — Die Flüssigkeit scheint dann von dem Jod ein etwas dunkleres Gelb anzunehmen. Die Körnchen aber, wenn

sie gross genug sind, um ihre Farbe erkennen zu können, werden dabei dunkel braungelb.

Diese Masse ist es jedesmal, in der die Organisation vor sich geht, und die jüngsten Gebilde bestehen aus dem zunächst wieder unterscheidbaren wasserhellen Stoffe, der beim Druck eine homogene farblose Masse darstellt; wenn er angetrocknet war, vom Wasser durchdrungen wird und anschwillt; der von der Tra. Jod. gar nicht verändert und nicht einmal von ihr durchdrungen wird, sondern beim Druck nach wie vor wasserhell erscheint, und so vollständig durchsichtig ist, dass er ohne gefärbte oder undurchsichtige Umgebung gar nicht gesehen werden kann. Dieser Stoff kommt häufig in den Pflanzen vor (z. B. in grosser Menge neben wenigem Stärkemehl in den Orchisknollen in eigenthümlichen grossen Zellen), ich werde ihn der Kürze halber Pflanzengallerte nennen, und bin geneigt, das Pectin, die Grundlage des Traganthgummi und viele der unter Pflanzenschleim gewöhnlich aufgezählten Stoffe, als blosse geringe Modificationen hierher zu rechnen.

Diese Gallerte ist es, die sich durch neue chemische Umänderungen endlich in die wirkliche Zellenmembran, oder ihre Verdickungsbildungen, in den vegetabilischen Faserstoff verwandelt.

Ich gehe jetzt zur Sache selbst über. Zwei Stellen in der Pflanze sind es, wo sich am leichtesten und sichersten die Bildung neuer Organisation beobachten lässt, weil es durch eine einfache Membran abgeschlossene Höhlungen sind, nämlich in der grossen Zelle, welche später das Albumen des Samens enthält, im Embryosacke und in dem Ende des Pollenschlauchs, aus welchem sich der Embryo selbst entwickelt. Beide unterscheiden sich hauptsächlich dadurch, dass der Embryosack ursprünglich nie Stärkemehl enthält, sondern wohl meist Zuckerlösung, woher der süsse Geschmack der unreifen Hülsenfrüchte und Cerealien stammt, oder Gummi.

Der Pollen dagegen enthält immer Stärkemehl, oder den oben erwähnten, dasselbe vertretenden körnigen Schleim, als wesentlichen Bestandtheil. Die sogenannten vegetabilischen

Spermatozoen werden sich wohl bei genauerer Untersuchung meistens auf einen dieser Stoffe reduciren lassen. — Diese Stoffe werden aber bald aufgelöst und gehen in Zucker oder Gummi über; beides zuweilen schon, noch ehe das Pollenkorn angefangen hat, auf dem Stigma Schläuche zu treiben, oft erst allmälig beim Herabsteigen des Pollenschlauchs durch den Stylus bis zum Ovulum, so dass selbst in einigen Fällen noch unveränderte Stärke im Embryonalende gefunden wird.

An beiden genannten Orten entstehen nun im Gummi sehr bald die oben erwähnten kleinen Schleimkörnchen, wodurch die bis dahin homogene Gummilösung sich trübt, oder bei grösserer Menge von Granulis selbst opak wird. Darauf zeigen sich in dieser Masse einzelne, grössere, schärfer gezeichnete Kernchen (Fig. 2 oben), und bald nachher treten auch die Cytoblasten auf (Fig. 2, unten), die gleichsam, als granulöse Coagulationen, um jene Kernchen erscheinen. — Die Cytoblasten wachsen aber in diesem freien Zustande noch bedeutend, und ich beobachtete z. B. bei Fritillaria pyrenaica eine allmählige Ausdehnung von 0,00084 auf 0,001 P. Z.

Sobald die Cytoblasten ihre völlige Grösse erreicht haben, erhebt sich auf ihnen ein feines, durchsichtiges Bläschen, dies ist die junge Zelle, die anfangs ein sehr flaches Kugelsegment darstellt, dessen plane Seite vom Cytoblasten, dessen Convex-Seite von der jungen Zelle gebildet wird, die auf ihm etwa wie ein Uhrglas auf einer Uhr aufsitzt. In ihrem natürlichen Medium erkennt man sie fast nur daran, dass der Raum, der zwischen ihrer Convexität und dem Cytoblasten befindlich, wasserhell und durchsichtig, und wahrscheinlich mit einer wässrigen Flüssigkeit erfüllt und von den an ihrem Umfange gehäuften, durch ihre Ausdehnung zurückgedrängten Schleimkörnchen begränzt ist (wie ich es in Fig. 4. 5 und 6 darzustellen versucht habe). Isolirt man diese junge Zellen aber, so kann man durch Schütteln des Objectträgers die Schleimkörnchen meist rein abspülen. — Lange kann man sie indess nicht beobachten, denn sie lösen sich in destillirtem Wasser

nach einigen Minuten völlig auf und lassen nur den Cytoblasten zurück. — Allmählig dehnt sich aber das Bläschen mehr aus und wird consistenter (Fig. 1. b), und die Wandung besteht nun, mit Ausnahme des Cytoblasten, der stets einen Theil der Wand bildet, aus Gallerte. Nach und nach wächst nun die ganze Zelle über den Rand des Cytoblasten hinaus, und wird rasch so gross, dass endlich der letztere nur als ein kleiner in einer der Seitenwände eingeschlossener Körper erscheint. Dabei zeigt die junge Zelle oft höchst unregelmässige Aussackungen (Fig 1. c.) als Beweis, dass die Ausdehnung keineswegs gleichförmig von einem Punct aus wirkt. Erst bei weiter fortschreitendem Wachsthum der Zelle und offenbar bedingt durch den Druck der neben einanderliegenden wird die Gestalt regelmässiger und geht dabei auch häufig in die von Kieser so schön a priori bestimmte Form des Rhombendodecaeders über. (Vergl. Fig. 1. von b. — c. und Fig. 8.) Noch immer findet man den Cytoblasten in der Zellenwandung eingeschlossen, an welcher Stelle er den ganzen Lebensprocess der von ihm gebildeten Zelle mit durchmacht, wenn er nicht bei Zellen, die zu höherer Entwickelung bestimmt sind, entweder an seinem Ort, oder, nachdem er gleichsam als unnützes Glied abgestossen ist, in der Höhlung der Zelle aufgelöst und resorbirt wird. — Erst nach seiner Resorption fängt, so weit ich beobachten konnte, die Bildung secundärer Ablagerungen auf die innere Fläche der Zellenwand an (Fig. 9).

Im Allgemeinen ist es selten, dass der Cytoblast den ganzen Lebensprocess der Zelle, die er gezeugt, mit durchmacht, indess ist es:

1) characteristisch für die Familie der Orchideen und Cacteen, dass bei ihnen ein Theil ihres Zellgewebes während ihrer ganzen Lebensperiode auf einer niedern Entwickelungsstufe stehen bleibt;

2) an verschiedenen Pflanzen kommt es vor, dass dasjenige Zellgewebe, welches nur eine vorübergehende Bedeutung hat, auch sich nicht vollständig ausbildet, sondern den Cytoblasten behält, und später mit ihm zugleich resorbirt wird. Doch habe

ich auch bemerkt, dass letzterer dabei in der mittlern Periode seiner Existenz sehr an Deutlichkeit und Schärfe verlor und erst wieder recht hervortrat, wenn die Resorption begann, z. B. am Nucleus des Ovuli von Abies excelsa, Tulipa sylvestris und Daphne alpina. — Unbegreiflich ist es, wie einige Physiologen die Resorption bei den Pflanzen haben läugnen können, da sogar recht bedeutende Parthieen von Zellgewebe, z.B. eben der Nucleus des Eichens vollständig wieder verflüssigt und in die allgemeine Säftemasse aufgenommen werden. Freilich findet das wohl nur so lange Statt, als die Zelle noch aus der einfachen, ursprünglichen Membran besteht und in ihrer individuellen Entwickelung noch nicht so weit fortgeschritten ist, dass ihre Wand durch secundäre Ablagerungen verdickt wurde.

3) In einigen seltenen Fällen bleiben in den Pollenkörnern die Cytoblasten ebenfalls persistent, so z. B. bei einigen, vielleicht bei allen Abietineen. Bei Larix europaea ist der linsenförmige Cytoblast schon von Fritsche bemerkt, aber nicht seinem Wesen nach erkannt worden.

4) Viele Haare endlich, besonders gegliederte und solche die in ihren Zellen Saftbewegungen zeigen, behalten den Cytoblasten. (cf. Fig. 25.) Auffallend ist dabei und ein Beweis, in wie naher Beziehung der Cytoblast zur ganzen Lebensthätigkeit der Zelle steht, dass die kleinen, oft die ganze Wand netzartig bedeckenden Strömchen stets von ihm ausgehen und zu ihm zurückkehren und dass er in statu integro niemals ausserhalb der Strömchen liegt. (Fig. 25).

Die so eben vorgetragene Entwicklung der Zellen beobachtete ich in ihrem ganzen Verlauf im Albumen von Chamaedorea schiedeana, Phormium tenax, Fritillaria pyrenaica, Tulipa sylvestris, Elymus arenarius, Secale cereale, Leucoji spec., Abies excelsa, Larix europaea, Euphorbia pallida, Ricinus leucocarpa, Momordica elaterium und im Embryonalende des Pollenschlauchs von Linum pallescens, Oenothera crassipes und einer Menge andrer Pflanzen. — Erst im Sommer 1837, nachdem dieser Aufsatz geschrieben war, beschäftigte

ich mich mit der Untersuchung der Leguminosen und fand zu meinem Erstaunen, dass in diesen, unzählige Male untersuchten, überall als Beispiele für die Entwickelungsgeschichte benutzten Pflanzen, sich dieser allen Beobachtern entgangene Process gerade am schönsten und leichtesten beobachten lasse. — Aber freilich hatte man die süsse, im Embryosack enthaltene Flüssigkeit einer Untersuchung nicht werth gehalten.

Ohne gerade den ganzen Gang der Zellenbildung vollständig zu verfolgen, fand ich die Zellenkerne vor Auftreten der Zellen lose in der Flüssigkeit schwimmend bei sehr vielen Pflanzen. Endlich von neuentstandenem Zellgewebe ist mir, das Cambium ausgenommen, auch nicht ein einziges Beispiel vorgekommen, in welchem die Cytoblasten gefehlt hätten. — Ich glaube daher mit Recht annehmen zu können, dass der oben geschilderte Vorgang allgemeines Bildungsgesetz für das vegetabilische Zellgewebe bei Phanerogamen sei. —

Bei Cryptogamen sind meine Beobachtungen viel beschränkter; doch fand ich die Cytoblasten in den Sporen der Helvelloiden, wo sie jedoch wegen ihrer grossen Durchsichtigkeit nur bei sehr starker Vergrösserung und bedeutender Verdunklung des Sehfeldes wahrzunehmen sind. In den grossen gelblichen Zellen im Innern der sog. Anthere bei Chara vulgaris bemerkte ich dieselben. In den Sporen der Marchantia polymorpha endlich boebachtete ich ihre Entwicklung zu Zellen, von denen eine, die ursprüngliche Sporenwand vor sich herschiebend, die lange haarförmige Wurzel bildet (Fig. 18—20.).

Aus dem Vorstehenden geht hervor, dass der Cytoblast nie frei im Innern der Zelle liegen kann, sondern immer in der Zellenwand eingeschlossen ist und zwar, wie sich aus Beobachtung solcher ergiebt, die wegen der Grösse diese kitzlichen Untersuchungen gestatten, in der Art, dass die Wandung der Zelle sich in zwei Laminas spaltet, von denen die eine nach aussen, die andere nach innen über den Cytoblasten weggeht. Die an der innern Seite ist aber gewöhnlich die

zartere und meist nur gallertartige, wird auch mit dem Cytoblasten zugleich resorbirt (cf. Fig. 8, 16, 21.) Beim Schnitt werden sie aber zuweilen losgerissen und über das Object zerstreut, wodurch man verführt werden kann, sie für frei liegend zu halten. — Auch werden sie wohl später bei beginnender Resorption aus ihrer Verbindung mit der Zellenwand befreit, und dann mag ein leichter Anstoss genügen, sie von der Stelle zu rücken. In ihrer Nähe ist die Zellenwandung oft bedeutend verdickt, besonders da wo sie mehr kuglich sind, z. B. in dem zellig gewordenen Pollenschlauch bei den Orchisarten (Fig. 16 und 20).

Meyen, der überall zu Rathe zu ziehen ist, wo es sich um anatomische Gegenstände handelt, hat in seiner Physiologie Bd. I. p. 45 sqq., auf scharfsinnige Weise seine schönen Beobachtungen über Structurverhältnisse bei ausgebildeten Zellen benutzend, die Ansicht zu begründen gesucht, dass sich die Zelle aus eng an einander liegenden Spiralfibern bilde. Meine directe, leicht von jedem zu wiederholende Beobachtung ergiebt freilich eine ganz andere Bildungsweise, indess muss ich doch die von Meyen angegebenen Thatsachen hier mit meiner Entdeckung in Einklang bringen, um nicht einen anscheinenden Widerspruch unaufgelöst bestehen zu lassen.

Meyen selbst bemerkt mit Recht bei Gelegenheit derjenigen Spiralröhren, deren sehr schmale Fibern eng auf einander liegen, dass sich eine umhüllende Membran zwar nicht beobachten lasse, daraus aber noch keineswegs auf ihre Abwesenheit geschlossen werden dürfe. — Wenn nämlich die wohl in den allermeisten, vielleicht allen Fällen in Spirallinien sich bildenden Verdickungen der Zellenwände, da, wo sie früh auftreten, wenn noch die ursprüngliche Zellenwand selbst in Statu nascentiae und weich ist, sich mit dieser fest verbinden und zugleich die einzelnen Windungen der Spiralfiber völlig eng an einander liegen, so dass kein für unsere jetzigen Microscope sichtbar zu machender Zwischenraum zwischen ihnen bleibt, so muss natürlich auch beim Zerreissen der ganzen Membran

(dem sogenannten Abrollen der Spiralgefässe) der Riss dersel ben nach den Windungen der Fiber so scharf werden, dass unsre Instrumente ohnmöglich die Unebenheiten nachweisen können. — Zugleich ist wohl ins Auge zu fassen, dass die ursprüngliche Zellenmembran, besonders bei langen Haarzellen, oft eine so grosse Ausdehnung erleidet, dass sie zuletzt unendlich fein werden muss, so, dass auch die dünnste und scheinbar einfachste Zellenwandung noch die Möglichkeit der Zusammensetzung aus der ursprünglichen Membran und der secundären Ablagerung nicht ausschliesst. — Gehen wir nun von den Spiralzellen und Gefässen aus, deren weit von einander abstehende Windungen keinen Zweifel an der Existenz einer äussern umschliessenden Membran zulassen, und verfolgen wir das Vorhandensein dieser Membran durch alle Formen der immer näher zusammenrückenden Windungen der Fiber bis nur die Schwäche der optischen Mittel eine fernere directe Beobachtung unmöglich macht, so fordert schon das Gesetz einer gesunden Analogie auch hier das Dasein einer solchen Membran anzunehmen. Es giebt aber noch einen directeren Weg des Beweises, nämlich die Beobachtung der Entwickelungsgeschichte. —

Es ist ein ganz unbedingtes Gesetz, dass jede Zelle (mit vorläufiger Beseitigung des Cambiums) als ganz kleines Bläschen auftritt, und erst allmählig zu der Grösse sich ausdehnt, die sie im ausgebildeten Zustande zeigt; es ist ferner das constante Ergebniss einer ausgebreiteten Untersuchung dieses Bildungsprocesses, dass nie eine Zelle eine Spur einer spiraligen Bildung manifestirt, sei es durch den Anblick, sei es durch Zerreissung, ehe sie nicht völlig ausgewachsen ist, d. h. den Cytoblasten resorbirt hat. — Bei allen Spiralzellen, namentlich, wo diese getrennte Fasern zeigen, findet man die ausgewachsenen Zellen anfänglich in ihrer Wandung noch völlig einfach. So z. B. beobachtete ich dies bei allen Luftwurzeln, in deren äusserer pergamentartigen Schicht*)

---

*) Meyen nannte in seiner Phytotomie, pag. 163, dies eine äussere

Meyen die Spiralfibern entdeckte, namentlich bei Oncidium altissimum, Acropera Loddigesii, Vanda teretifolia hort. bot. Berol. (rectius Brassavola cordata), Cyrtopodium speciosissimum, Aerides odorata, Epidendron elongatum, Cattleya Forbesii? Colax Harrisonii und Pothos crassinervia. — Noch deutlicher ist dies in der wirklichen Rindenschicht dieser Luftwurzeln, wo ich bei Colax, Cyrtopodium und Acropera die viel schöner ausgebildeten, viel breiteren Spiralfasern entdeckte. In ganz jungen Luftwurzeln findet man keine Spur von ihnen und ihre Bildung gehört bestimmt einem Verholzungsprocess an.

Ferner überzeugt man sich ebenfalls von dem erst späten Auftreten der Spiralfibern im Pericarpium der Casuarinen, dessen Zellen vor, oder kurz nach der Befruchtung auch keine Spur von spiraliger Bildung zeigen. Meyen hat diese Faserzellen in den Umhüllungen vieler Samen in seiner Physiologie etwas stiefväterlich behandelt, was um so mehr zu bedauern ist, da diese interessanten, zum Theil höchst niedlichen Bildungen, manchen Aufschluss über die Physiologie des Zellenlebens versprechen, besonders, wenn man Gelegenheit haben wird, die individuelle Entwickelung mehrerer von ihnen genauer zu beobachten. Es sei mir vergönnt, hier einige wenige Bemerkungen darüber mitzutheilen.

Ihr Vorkommen ist verbreiteter, als man gewöhnlich glaubt. In den Haaren des Pericarpii kommen sie bei einigen Compositis vor, wo sie von Lessing in Perdicium taraxaci und Senecio flaccidus, von mir in Trichocline humilis und heterophylla gefunden wurden.

In der Epidermis treten sie auf bei vielen Labiaten, so

Rindenschicht, die auf der eigentlichen Epidermis der Luftwurzeln liege. In neueren Zeiten sind über die Richtigkeit dieser Ansicht einige Zweifel erhoben worden. Sie lässt sich aber ziemlich unumstösslich beweisen, da die von Meyen Epidermis genannte Zellenlage wirkliche Spaltöffnungen besitzt, die freilich meist eben, weil sie bedeckt sind, nur rudimentair auftreten, oft einen obwohl nur scheinbar abweichenden, complicirteren Bau zeigen.

bei Ziziphora, Ocymum, bei den meisten Salvien, z. B. limbata, hispanica, Spielmanni etc., endlich bei Horminum pyrenaicum. Bei allen diesen kannte sie mein Onkel Horkel schon seit vielen Jahren, nur bei Salvia verbenacea ist ihr Vorkommen von Baxter bemerkt und bekannt gemacht Ich selbst kann noch Dracocephalum moldavica hinzufügen.

Im Parenchym des Pericarpii entdeckte sie R. Brown bei den Casuarinen, und ich in dem schwammig aufgetriebenen Zellgewebe bei Picridium vulgare, wo sie meist netzartig auftreten und einen höchst reizenden Anblick gewähren.

In der Epidermis des Samens selbst hatte sie Horkel bei den Polemoniaceen ebenfalls lange entdeckt, ehe Lindley ihr Dasein bei Collomia linearis bekannt machte. Sie finden sich bei Collomia, Gilia, Ipomopsis, Polemonium, Cantua Coldasia und vielleicht in der ganzen Familie mit Ausnahme von Phlox, an welches Genus sich Leptosiphon, wo sie zuerst angedeutet sind, anschliesst. Ferner hatte sie Horckel an den Samen von Hydrocharis, wo sie in höchster Entwickelung auftreten, lange vorher studirt, ehe Nees von Esenbeck dies Factum publicirte. Rob. Brown erwähnt ihrer bei den Orchideen, welche Angabe ich für die meisten unsrer einheimischen Orchisarten bestätigt finde. Sehr schöne Spiralfaserzellen entdeckte ich ferner in der Samenepidermis von Momordica elaterium und eine mehr netzartige Faserbildung bei Linaria vulgaris, Datura Stramonium, bei Salvien und vielen anderen Labiaten; wahrscheinlich ist es der ganzen Familie eigen. —

Endlich im Parenchyma der Sameninteguments treten sie nach Horkel's Entdeckung noch bei Cassyta und Punica auf.

Mag man diese Bildungen nun in der individuellen Ent-

---

z. B. Aerides odorata, oft aber auch ganz alltäglich und deutlich erscheinen z. B. Pothor crassinervia. Uebrigens hat nicht Dutrochet, wie es aus Meyen's Physiologie pag. 48 scheinen möchte, sondern Link zuerst auf diese Schicht aufmerksam gemacht.

wickelung an einer einzelnen Species, oder in ihrer immer vollkommnern Erscheinung bei einer Reihe verwandter Arten studiren, so findet man auf beiden Wegen einige höchst interessante allgemeine Resultate. Das allgemeine ganz unbedingte Factum, was sich zuerst herausstellt, ist, dass die Fasern nie frei sich bilden, sondern im Innern von Zellen, und dass die Wände dieser Zellen in der Jugend einfach und meist sehr zart sind. — Herrn Corda's Angabe von Spiralzellen ohne umschliessende Membran (Ueber Spiralfaserzellen u. s. w. pag. 7 und 8) beruht nur auf mangelhafter Beobachtung.

Gewöhnlich sind jene Zellen anfangs mit Stärkemehl erfüllt, selten mit Schleim oder Gummi. In letzteres geht die Stärke allemal mit fortschreitender Entwickelung über. Dieses verwandelt sich, und zwar, wie es scheint, allmählig von aussen nach innen, in Gallerte. — Diese Gallerte endlich geht an ihrer äussern Fläche, einer Spirallinie, deren Windungen bald enger, bald weiter sind, folgend, in vegetabilischen Faserstoff über. — Betrachtet man diese Formen in ihrer verschiedenen Entwickelung und ihren verschiedenen Zuständen, so drängt sich unwillkührlich der Gedanke auf, dass die spiralige Bildung Folge einer spiraligen Flüssigkeit-Bewegung an den Zellenwänden zwischen diesen und der centralen Gallerte ist. Auch hat Horkel einmal wirklich die Fortbewegung kleiner Kügelchen zwischen den Windungen der sich bildenden Fiber bei Hydrocharis beobachtet.

Das sehr verschiedenartige Auftreten der Fasern scheint hauptsächlich von der Zeit ihrer Entstehung und von Modificationen in der chemischen Umwandlung des Bildungsstoffes abzuhängen. Auf dem ersten Umstande beruht es wohl allein, ob die Spiralfaser frei in der Zelle liegt, wenn sie sich sehr spät bildet, oder ob sie mit der Membran der Zelle verwachsen ist, wenn ihre Entstehung nämlich in einen Zeitpunkt fällt, wo die Zellenmembran selbst noch sehr weich, gallertartig ist, und sich daher mit der ebenfalls noch gallertartigen Faser zusammen leimen kann. Dies ist der Fall bei Casuarina

Cassytha, Hydrocharis, Trichocline, Orchis etc., meist ist aber die Zellenwandung schon zu weit ausgebildet, um sich noch mit der Faser zu vereinigen, und dann liegt sie lose im Innern der Zelle. — Seltener ist dabei das Material fast ganz zur Bildung der Faser verwendet (wie wohl immer in dem Fall, wo die Fiber mit der Wand verwächst) z. B. bei Salvia Spielmanni, Momordica elaterium. Ich habe Grund zu vermuthen, dass diese völlige Consumtion, besonders bei den Spiralgefässen fast immer der Fall ist, und zur Folge hat, dass sie dann fernerhin nur Luft führen. — Oefter indessen sind eine oder mehrere Fasern gebildet, aber dabei ist noch ein grosser Theil der Gallerte unverzehrt geblieben, die dann bei Befeuchtung der Zelle mit Wasser wie ein Darm hervortritt, und durch Aufquellen sich über die Fasern hinaus ausdehnt, und so diese zu umschliessen scheint, so bei den meisten Salvien und Polemoniaceen, bei Senecio flaccidus, Ocymum polystachyum und polycladium (Lummitzera Jacq.) — Eine Mittelbildung zwischen dieser und der vorigen ist es, wenn die Gallerte selbst ein breites spiralförmig gewundenes Band bildet, das auf seiner Oberfläche aus unzähligen zarten Fasern zusammengesetzt erscheint; ein Vorkommen, welches sich sehr schön bei Perdicium Taraxaci und Ziziphora zeigt. — Eine noch weniger fortgeschrittene Bildung lässt uns nur einen Darm oder Kegel von Gallerte im Innern der Zelle finden, dessen Oberfläche aber mit zarten Spirallinien gezeichnet ist. — Man findet dies bei einigen Salvien, z. B. S. verticillata, bei Leptosiphon androsaceum. Endlich die niedrigste Stufe der Bildung ist die, wo der mit Spiralstreifen versehene Gallertdarm in seinem Innern eine Höhle hat, die noch unzersetztes Stärkemehl bewahrt, welche lehrreiche Erscheinung Dracocephalum moldavica, Ocymum basilicum und einige verwandte Species darbieten. — Man vergleiche zu dem allen die Fig. 26 — 35 mit ihrer Erklärung. —

Ehe ich mich von der Spiralfieber trenne, will ich nur noch bemerken, was freilich in neuerer Zeit wohl von jedem

tüchtigen Beobachter längst anerkannt ist, dass der einzige Unterschied zwischen Spiralzelle und Spiralgefäss in der Dimension liegt, obwohl man auch dabei die stetigsten Uebergänge eben so gut beobachtet, wie bei Bast und Parenchymzellen, und dass daher, wenigstens in dieser Lehre, für naturphilosophische Phantasieen von erstarrten Traumgebilden höherer Typen und dergleichen leere Worte kein Platz mehr ist. Was aus der runden Zelle eine Bastzelle macht, die überwiegende Ausdehnung eines Organs in die Länge, verwandelt auch die Spiralzellen (die wurmförmigen Körper) in Spiralgefässe. — Die Function aber der Spiralfiber ist uns, wie auch gewiss jeder aufrichtige Pflanzenphysiologe gestehen wird, bis heute noch völlig unbekannt. Dass Spiral-Gefässe und Spiral-Zellen in der lebenden Pflanze eben so oft mit Saft (in den jüngern, vegeten Theilen) als mit Luft (in den älteren, ihrem Umfange nach ausgewachsenen Organen) gefüllt, vorkommen, ist gewiss, und hat eben die so verschiedenen Ansichten der Schriftsteller veranlast. Dasselbe findet aber auch bei allen Zellen unter gewissen Umständen statt, und der Einfluss der Spiralfaser bleibt dabei völlig dunkel und unaufgeklärt — Vielleicht wird aus dem Vorstehenden wahrscheinlich, dass überall die Spirale nur eine secundäre Formenabänderung in dem Producte der Lebenskraft (dem Faserstoffe) ist. hervorgerufen durch eine andere Richtung der Lebensthätigkeit der Zelle, sobald diese auf einer gewissen Stufe ihrer Ausbildung ihre selbstständige Individualität aufzugeben und in den Complex der ganzen Pflanze als integrirender Theil einzutreten gezwungen ist.

Auch glaube ich, dass man aus den angeführten Thatsachen wohl schliesslich das Resultat wird ziehen dürfen, dass jede Andeutung spiraliger Bildung das beste Kennzeichen ist, dass man es nicht mehr mit der einfachen Zellmembran zu thun habe.

Ich kehre nach dieser sich etwas breit machenden Abschweifung zu meinem Thema zurück. Der Zellenbildungs-Process, den ich eben ausführlich darzustellen versucht. ist allerdings

der, den ich bei den meisten von mir untersuchten Pflanzen beobachtete. Es giebt indessen manche Modificationen dieses Ganges, welche die Beobachtung an vielen Orten sehr erschweren, ja vielleicht zuweilen unmöglich machen werden, obwohl nichts desto weniger das Gesetz als allgemein gültig unangefochten bleibt, weil die Analogie es fordert, und wir uns über die Gründe der Ohnmöglichkeit directer Beobachtung vollständige Rechenschaft geben können.

Die Schwierigkeiten, die ich hier andeute, beruhen insbesondere auf den physicalischen und chemischen Eigenschaften der der Zellenbildung vorangehenden Stoffe. Die oben aufgeführten Materien sind nämlich kaum etwas anderes, als einzelne der Uebersicht und leichtern Characterisirung wegen willkührlich hervorgehobene Momente aus dem uns noch gänzlich fremden, beständig fortgehenden, organisch-chemischen Processe des Pflanzenlebens. Fast alle jene Stoffe finden sich in der lebendigen Pflanze stets bei einander vor, und nur das überwiegende Mehr oder Minder legt uns den Ausspruch in den Mund: die Zelle enthält Amylum oder Gummi u. s. w. Nur am Ende des individuellen Lebens der einzelnen Zelle finden wir dieselbe mit einer geringern Anzahl differenter Stoffe erfüllt; mit einem einzigen vielleicht nur bei den Zellen, die ätherisches Oel enthalten. —

Nehmen wir nun an, dass eine Zelle ganz mit wasserheller Zuckersolution gefüllt ist, in welcher rasch stets gerade nur so viel Gummi gebildet wird, um durch eben so schnelles Uebergehen in Gallerte eine zarte Zellenmembran zu bilden, deren Existenz man bei gleichem Lichtbrechungsvermögen der Wandung, des Inhalts und des umgebenden Mediums gar nicht durchs Microscop zu erkennen im Stande ist, so wird es sehr wahrscheinlich, dass eine Menge solcher Bildungsprocesse vorgehen können, die sich unsrer Beobachtung entziehen und uns nur erst durch ihre Resultate bekannt werden, wenn wir nach Resorption der Mutterzelle an ihrer Stelle plötzlich zwei neue finden. Ist man dagegen erst auf diesen Vorgang aufmerksam

geworden, so hat man freilich in der Anwendung von Reagentien, besonders der dem physiologischen Botaniker ganz unentbehrlichen Jodine manche Mittel, um da, wo man einen solchen Bildungsprocess ahnet, ihn auch sichtbar zu machen. — Die allmähligen Uebergänge zu den völlig unsichtbaren Vorgängen findet man bei umfassenderen Untersuchungen leicht; ich will nur beispielsweise auf einen der schwierigsten mir vorgekommenen Fälle aufmerksam machen. Dieser findet bei dem Keimen der Sporen von Marchantia polymorpha Statt. — Von den in den Sporen sich zeigenden Zellenkeimen dienen nur wenige, meist nur 2—4, zur Bildung der Zellen; die andern überziehen sich schnell mit Chlorophyll, und werden dadurch dem Lebensprocess entzogen. Die wasserhelle Flüssigkeit aber, in der jene Cytoblasten schwimmen, durchläuft die übrigen Stadien bis zur Verwandlung in Zellenmembran, eben nur an der Grenze dieser letzteren, und so rasch, dass man die höchst zarten jungen Zellen an nichts erkennt, als an einem feinen, meist mehr oder minder unterbrochenen Kreis unendlich kleiner, schwarzer Körnchen, und an einer kaum merkbar stärkeren Durchsichtigkeit, des Inhalts der neugebildeten Zellen, im Vergleich mit dem der Mutterzelle, und endlich unter den günstigsten Umständen an der Stelle, wo die neugebildeten Zellen zusammenstossen, und diese Fuge noch von der Membran der Mutterzelle bedeckt ist. (Fig. 18 — 20). Gerade bei den Cryptogamen und besonders den Wasserpflanzen, möchte dies vielleicht gewöhnlich sein und sich vielleicht auch Mohl's Theilung der Conservenzelle so erklären lassen.

Wenn man bedenkt, dass es gewiss aber viele Pflanzen giebt, wozu vielleicht besonders die Pilze und infusoriellen Algen gehören, bei denen man die Cytoblasten wegen absoluter Kleinheit und Durchsichtigkeit bis jetzt wenigstens noch gar nicht kennt, wenn man ferner sich erinnert, dass das Kernchen im Zellenkeime schon bei grösseren Cytoblasten oft unmessbar klein erscheint, oder gar sich selbst bei der stärksten Vergrösserung noch dem Auge ganz entzieht, wenn man endlich aus

dem Obigen abnimmt, dass gleichwohl dieses nicht mehr sichtbar zu machende Körnchen im passenden Medium vielleicht genügende Ursache zur Bildung eines Cytoblasten abgiebt, mit welchem der ganze Zellenbildungsprocess eingeleitet ist, so wird man gestehen müssen, dass die Phantasie einen grossen Spielraum gewinnt, um sich überall die Entstehung infusorieller Pflanzengebilde auch ohne Hülfe eines Deus ex Machina (der generatio spontanea) zu erklären. — Doch ich wollte hier nur Thatsachen und ihre unmittelbaren Folgerungen mittheilen, nicht aber träumen, und knüpfe daher lieber noch einige Bemerkungen über das Wachsen der Pflanze an. —

Was heisst wachsen? ist eine Frage, die jedes Kind schnell beantwortet: „wenn ich so gross werde wie Vater." Es liegt Wahrheit in dieser Antwort, aber diess Wenige darf der Wissenschaft nicht genügen. Worte haben nicht an sich Werth, sondern sind, wie die Münze, nur Zeichen einer nicht in specie aufweisbaren Valuta, um den Verkehr zu erleichtern. Und um das Gleichniss weiter zu führen, es folgt Unsicherheit des geistigen Eigenthums und oft Banquerott, wenn diese Münze nicht ihre unveränderliche, genau bestimmte Währung hat, mit einem Wort, die Brauchbarkeit eines wissenschaftlichen Ausdrucks hängt von der genauen Definition des ihm zum Grunde liegenden Begriffes ab. — Leider hat uns die Verschrobenheit unsrer socialen Verhältnisse die ursprüngliche Bedeutung des Geldes ganz vergessen lassen, das Zeichen ist uns zur Sache selbst geworden; möge ein guter Genius uns in unserm geistigen Leben vor ähnlichen Missgriffen bewahren. — Hüten muss man sich hier vor zwei gefährlichen Klippen, einmal, wenn man Worte aus einer Wissenschaft in die andre überträgt, ohne erst genau zu prüfen, ob sie auch in allen mit herübergebrachten Beziehungen an ihren neuen Ort passen; und zweitens, wenn man willkührlich die durch den Geist der Sprache und ihre historische Entwickelung geheiligte Bedeutung eines Wortes fallen lässt und es ohne Weiteres in Zusammensetzun-

gen braucht, wo vielleicht höchstens ein ganz unwesentlicher Theil seiner Bedeutung hinpasst. —

So z. B. stellt E. Meyer (Linnaea Bd. 7. p. 454) nach Wiederholung der bekannten Duhamel'schen Versuche den Satz hin: „das Gesetz des Längenwachsthums der Internodien ist, unter sich, oder von oben nach unten zu wachsen.“ — Dieses Satzes bedarf er zu seiner Theorie, und muss ihn desshalb auf alle Weise vertheidigen, obwohl er selbst gesteht, dass dieses umgekehrte Wachsthum jedem seiner Leser widersinnig vorkommen müsse. Zu diesem Satze würde er nie gekommen sein, wenn er das aus der thierischen Physiologie ihm vertraute Wort „Wachsen“ sich in Bezug auf seine Anwendbarkeit für die Pflanze genauer analysirt hätte; er würde bald gefunden haben, dass die Entstehung neuer Zellen und insofern das wirkliche Wachsthum der Pflanze stets in ihren äussersten Theilen nach oben erfolgt, und dass gerade sein Gleichniss vom Aufbauen einer voltaischen Säule vortrefflich geeignet ist, um ihn selbst zu widerlegen. Aus den Duhamel'schen und Meyer'schen Versuchen würde noch nichts weiter folgen, als, dass die unteren, d. h. gerade die zuerst entstandenen, älteren Zellen des Internodiums ein grösseres Vermögen haben, sich in der Längsrichtung auszudehnen, und dieses Vermögen länger behalten, als die jüngern. —

Für den zweiten Punkt finden wir ein vortreffliches Beispiel in dem in neuerer Zeit häufig ausgesprochenen Satze, dass der Stengel der Pflanze aus den verwachsenen Blattstielen gebildet wird. — Das Wort „Verwachsen“ hat aber seit ewigen Zeiten in Leben und Wissenschaft die Bedeutung gehabt, dass zwei oder mehrere ursprünglich und ihrer Natur nach getrennte Theile durch den Process des Wachsthums entweder abnorm, oder unter gewissen Umständen gesetzmässig vereinigt werden. Wendet man daher das Wort „Verwachsen“ auf den Stengel der Pflanze an, ein Organ, welches in jeder Periode seines Daseins, unter allen Formen seiner Erscheinung ein einfaches und ungetheiltes ist, und bei der Ent-

stehung der Pflanze sogar stets früher auftritt, als die Blätter mit ihren Stielen, so liegt darin gewiss ein arger Missbrauch der Sprache, und die Wissenschaft kann dadurch in sich nichts gewinnen, und wird obenein in den Augen des geistreichen Laien, der solche Wortspiele duschschaut, verlieren. — Was würde der Zoologe dazu sagen, wollte man den Truncus als eine Verwachsung der Extremitäten ansehen.

Ich komme auf meine Frage zurück: was heisst wachsen? Ein alter Schlendrian sagt: Wachsen ist Vermehrung der Masse eines Individuums und geschieht in der unorganischen Welt durch Juxtapositio, in der organischen durch Intussusceptio. Haben wir dadurch für die Pflanzenphysiologie etwas gewonnen? Ich glaube, nein. Soll die Pflanze durch Intussusceptio wachsen, so sage ich, die Pflanze besteht aus einem Aggregat einzelner, in sich abgeschlossener, organischer Moleeüle, den Zellen; sie vermehrt ihre Masse, indem an die vorhandenen Zellen sich neue anlegen, also durch Juxtapositio. — Aber die einzelne Zelle nimmt bei ihrer Ausdehnung zu einem im Vergleich mit ihrer unsprünglichen Grösse oft ungeheuren Volumen (ich erinnere nur an die Pollenschläuche) doch auch im Innern ihrer Membran an Stoff zu, auch hierdurch vermehrt sich die Masse der ganzen Pflanze, sie wächst also auch durch Intussusceptio. Endlich lagert die Zelle von einer gewissen Zeit an auf ihrer primitiven Membran schichtenweise neue organische Materie ab, also abermals eine juxtapositio, die doch auch in den Kreis des Pflanzenlebens gehört. — Man sieht hieraus leicht, dass der Begriff „Wachsen" für die wissenschaftliche Botanik erst einer neuen Begründung bedarf, um ihn mit Sicherheit anwenden zu können.

Von den drei eben genannten Fällen gehören aber der zweite und dritte mehr dem individuellen Leben der Zellen an, und sind für den Begriff der ganzen Pflanze (als einem aus einer gewissen (1 bis ∞) Anzahl von Zellen zusammengesetzten Organismus) nur von untergeordneter Bedeutung. — Die Pflanze in ihrer Totalität gedacht vermehrt ihre Masse, das heisst, die

Zahl der sie zusammensetzenden Zellen, nur auf die erste Art.

Man muss also hier drei physiologisch wesentlich von einander verschiedene Processe sondern, die streng genommen kaum ihre Analogie in den anderen Reichen der Natur finden.

1. Die Pflanze wächst, d. h. sie bildet die ihr zukommende Anzahl von Zellen.

2. Die Pflanze entfaltet sich, indem die gebildeten Zellen sich ausdehnen und entwickeln. — Es ist besonders diese für die Pflanze ganz eigenthümliche Erscheinung, die, weil sie auf der Zusammensetzung derselben aus Zellen beruht, bei den Krystallen, wie bei den Thieren in keiner auch nur entfernten Form vorkommen kann.

3. Die Wände der ausgewachsenen Zellen verdicken sich durch neuabgelagerte Schichten, ein Process, den man nach der alten Regel: a potiori fit denominatio, am zweckmässigsten das Verholzen der Pflanze nennen kann.

Bleiben wir jetzt bei dem Wachsen der Pflanze in dem sub No. 1 angegebenen Wortverstande stehen, so muss noch ferner die Frage entstehen: wo bilden sich die neuen Zellen? Drei Fälle umfassen hier alle möglichen Antworten. Entweder nämlich bilden sich die neuen Zellen aussen an der Oberfläche der ganzen frühern Masse, oder im Innern derselben und dann wieder entweder in den Intercellularräumen, oder in den Zellen selbst; quartum non datur.

Mirbel hat in zwei überaus geistreichen und gründlichen Aufsätzen über die Marchantia polymorpha, die er 1831 u. 32 der Pariser Academie überreichte (pag. 32) die Ansicht ausgesprochen, dass alle drei so eben als möglich aufgezählten Fälle auch wirklich in der Pflanze vorkämen. — Ohne hier schon dem Folgenden vorgreifen zu wollen, muss ich doch bemerken, dass nur der eine Fall (die Bildung neuer Zellen in allen) durch seine directen Beobachtungen bewiesen erscheint. Der zweite Fall ist bloss erschlossen, und die Keimung der Marchantiasporen endlich, die den dritten Fall erläutern sollte,

ist von mir ganz anders beobachtet worden, wie ich schon oben dargestellt habe.

Wir müssen aber endlich noch zusehen, ob vielleicht die Verschiedenheit der Organe eine physiologische Verschiedenheit des Wachsthums begründet, die unsere Aufmerksamkeit verdient. Wir können hier vier Fälle unterscheiden. Wir beobachten 1) die Entwicklung der Pflanze nach oben (in puncto vegetationis C. Fr. Wolff). 2) Die Verlängerung nach unten. Hierdurch umfassen wir die Bildung der nothwendigen Organe der Pflanze, des Stengels, der Blätter (mit ihren Metamorphosen) und der Wurzel. 3) Wir haben die Production der zufälligen Organe ins Auge zu fassen, z. B. Knollen u. s. w., und 4) finden wir eine jährliche Verdickung an den Axengebilden, die Entwickelung des Holzstammes.

Sehen wir nun zu, welcher von den drei Möglichkeiten der neuen Zellenbildung in jedem der so eben aufgezählten Fälle zur Wirklichkeit wird.

Wie sich im Embryosacke, also in einer grossen Zelle die neuen entwickeln, habe ich oben auseinandergesetzt. Der gleiche Vorgang zeigt sich im Embryonalende des Pollenschlauchs, also in einer nur sehr verlängerten Zelle, und ich fahre hier fort die weitere Entwickelung des Embryo zu schildern. — Nachdem sich nämlich die ersten Zellen, gewöhnlich nur wenige an der Zahl, gebildet haben, dehnen sie sich schnell so weit aus, dass sie den Pollenschlauch ausfüllen, und derselbe bald als alte umschliessende Membran nicht mehr zu erkennen ist. Sogleich aber entstehen im Innern jeder dieser Zellen wieder mehrere Cytoblasten, die neue Zellen zeugen, bei deren rascher Ausdehnung die Mutterzellen ebenfalls aufhören sichtbar zu sein und resorbirt werden. — Derselbe Process von Neuem und so fort. Da aber die neu entstehenden Zellen immer weniger Raum haben sich auszudehnen, daher immer kleiner werden, so wird durch die immer neu sich im Innern erzeugenden Cytoblasten und das immer gedrängtere Gewebe die frühere Durchsichtigkeit bald aufgehoben, und von da an bis zur völ-

ligen Vollendung des Embryo führt uns die gewiss logische Annahme, dass der so eingeleitete Process derselbe bleibt, da kein neues Moment eintritt, welches uns bestimmen könnte, eine plötzliche Veränderung der Lebensthätigkeit anzunehmen, um so mehr, als wir derselben Aeusserung der vegetativen Kraft bald wieder begegnen.

Der Same keimt indess und der Embryo wird zur Pflanze, und hier kann allerdings die Frage entstehen: bleibt der Gang des Lebens auch fernerhin, bei Internodien und Blattorganen derselbe? Wovon man sich hier nun sehr bald überzeugt, ist die Negative, dass eine Entstehung neuer Zellen auf der Oberfläche der vorhandenen Organe nicht Statt findet. Die Oberfläche ist immer glatt und meist sehr früh mit einer Art von Oberhaut bekleidet, indem die äussere Schicht durchsichtiger und fast wasserhell ist, und nie findet man auch nur eine Andeutung einer neugebildeten Zelle auf der Oberfläche.

Wenn aber der Embryo das Vorbild der ganzen Pflanze ist, und diese nichts zeigt, was nicht eine Wiederholung seiner Organe sei, wenn wir beim Embryo fanden, dass sein Wachsthum nur in der Bildung von Zellen in Zellen besteht, so dürfen wir erwarten, dasselbe Resultat auch beim Wachsthumsprocess der ganzen Pflanze zu finden. — Ein Blattorgan aber ist es vorzüglich, welches schon von vielen ausgezeichneten Männern in seiner Entwicklung verfolgt ist (besonders gut von Mirbel), nämlich die Anthere, und hier ist es ganz entschieden, dass die Vermehrung der Zellen innerhalb der Alten vor sich geht. — Und gewiss stimmt auch hier die Bildungsweise mit der eben geschilderten überein. R. Brown und Meyen haben viele Fälle angeführt, wo sie den Cytoblasten an ganz jungen Pollenzellen beobachteten. Bei Pinus, Abies, Podostemon, Lupinus und anderen habe ich die Pollenentwikkelung vollständig nach Mirbel verfolgt, bei Abies habe ich bestimmt die Zellenkeime und ihre Entwickelung zu neuen Zellen in einer andern beobachtet, und nie bei den jungen Zellen den Cytoblasten vermisst.

Sind nun die Pollenkörner nichts anders, als verwandeltes Blattparenchyma, ist die Anthere nur eine Metamorphose des Blattes, so darf man wohl rückwärts schliessen, dass der Vorgang, den wir hier beobachtet, der die Embryo- und Cotyledonenbildung (als Blattprototypen) characterisirte, sich auch bei allen blattartigen Organen wiederfinden werde. — Aus demselben Grunde, wie in den späteren Stadien der Embryoentwickelung ist die wirkliche Beobachtung hier unendlich schwierig. Ich habe in dieser Beziehung indessen eine grosse Menge von Knospen untersucht und mich auf das bestimmteste von der Identität des Vorganges, sowohl für die stets sich verlängernde Spitze der Axe, als für die immer etwas unterhalb derselben entstehenden Blätter überzeugt. Am geeignetsten dazu sind die fleischigen Gewächse, die Aloineen und Crassulaceen. Am vortheilhaftesten ist mir Crassula Portulaca erschienen, bei welcher es mir zuerst gelang, einzelne Zellen aus dem Zusammenhange zu trennen, in deren Innerm schon junge Zellen entwickelt waren, ohne jedoch noch die Mutterzelle ganz auszufüllen. — Nachdem ich aber einmal vertraut mit der Sache geworden war, fand ich später auch bei allen anderen Pflanzen aus dem anscheinend nur halb organisirten Chaos die Einzelnheiten heraus. — Es kommt hier freilich noch ein Umstand hinzu, der die Sache selbst schwieriger macht, als beim Embryo. Abgesehen nämlich von der Kleinheit der Zellen sind ihre Wandungen in den neu sich bildenden Pflanzentheilen nur noch aus Gallerte gebildet, und so zart, dass es unendlich schwer fällt, ohne völlige Zerstörung der Organisation, die Theile, die man untersuchen will, zu zerstückeln. — (Man vergleiche hier Fig. 22—24).

Leichter sichtbar ist dieser Process schon bei gegliederten Haaren, und solchen, die ein aus mehreren Zellen bestehendes Köpfchen haben, wo man dieselben Erscheinungen, die ich so oft im jungen Embryo beobachtete, und wie Mirbel sie so schön bei der Entwickelung der Gemmen in den Bechern der Marchantia beschrieben, leicht und schön sehen kann, z. B. an

der gemeinen Kartoffel. Auch Meyen hat ähnliche Beobachtungen gemacht, obwohl er sich noch mit einigem Zweifel darüber ausspricht (Wiegmann's Archiv 1837. Bd. II. pag. 22).

Erst wenn so viele Zellen gebildet sind, als dem Organe zu seiner Vollendung nöthig, werden die Zellenwände fester und nun beginnt die Entfaltung des Organs durch blosse Ausdehnung der gebildeten Zellen.

Ich muss aber hier noch etwas mehr ins Detail eingehen, um die wahrscheinliche Entstehung der Gefässbündel und der Oberhaut zu erläutern. Schon ziemlich früh characterisirt sich in der Axe des sich bildenden Blattes ein Streifen hellerer Zellen, in denen sich keine neuen mehr bilden und welche bald die durch beständiges Zerfallen immer kleiner werdenden Zellen der übrigen Masse bedeutend an Grösse übertreffen. — Diese Zellen sind die Grundlage des zukünftigen Gefässbündels, welches die Mittelrippe des Blattes bildet. Indem nämlich die Parenchymzellen sich später allseitig ausdehnen, entwickeln sich diese Zellen nur in der Längendimension, und können so, obwohl an Zahl geringer, doch der Ausdehnung der übrigen Zellen der Länge des Blattes nach folgen. Später erst differenziren sich diese Zellen durch Verschiedenheit der inneren Ablagerungen in Spiralgefässe und Bast-Zellen. — Das Sichtbarwerden der Spiralgefässe beginnt in den neugebildeten Theilen, und so auch in den ganzen Knospen immer unmittelbar zunächst der alten, schon gebildeten Spiralgefässe, und sie steigen auf diese Weise, abwärts vom Stamme, in den neuen Theil hinein. Ich verstehe daher nicht, was man damit sagen will, wenn man die Fibern des Stengels als von den Knospen herabsteigend betrachtet, man könnte eben so gut den Fluss, als vom Meer zur Quelle laufend, ansehen.

Ein ähnlicher Vorgang findet bei Entwicklung der Seitennerven der Blätter Statt. Auch in der äussersten Zellenschicht hört meist schon früh die Bildung neuer Zellen auf. Die Zellen derselben füllen sich bald mit einer wasserhellen Flüssig-

keit, und werden bei der Ausdehnung des darunterliegenden Parenchymas natürlich flächenartig, platt, ausgedehnt.

Die Zellen des Gefässbündels und der Oberhaut erscheinen auf diese Weise minder potenzirt, gleichsam als Zellen minderer Dignität, als die Parenchymzellen, und vielleicht hängt damit die physiologische Eigenthümlichkeit zusammen, dass sie seltener eigenthümliche, chemische Stoffe in sich ausbilden, sondern meist nur durch Ablagerungen neuen vegetabilischen Faserstoffes (richtiger Membranstoffes) in ihren Wandungen verdickt werden. Ich kann nicht unterlassen, einige Andeutungen hier zu versuchen, die vielleicht weniger eng mit dem Schema dieses Aufsatzes zusammenhängen, aber vielleicht dermaleinst für das Verständniss der ganzen Pflanze folgenreich werden können. Fassen wir nämlich den so eben geschilderten Wachsthumsprocess der Pflanze noch einmal zusammen. Eine einfache Zelle, der Pollenschlauch ist ihre erste Grundlage. In diesem entstehen Zellen, in ihnen entwickeln sich neue Zellen, und so fort durch das ganze Leben. Nun deutete aber die eben angegebene Weise der Entstehung der Gefässbündel und der Oberhaut im Verhältniss zum Parenchym darauf hin, dass, je niederer die Dignität der Zelle, sie 1) ein um so grösseres Vermögen besitzt, sich auszudehnen und in die Länge zu strecken, und 2) eine um so geringere Fähigkeit besitzt, eigenthümliche, feinere Stoffe in ihrem Innern zu bilden. — Geht nun die Potenzirung der Zellen durch das ganze Wachsthum der Pflanze durch, so folgt daraus ein immer näheres Zusammenrücken der sonst auseinander geschobenen Organe und eine immer höhere Veredlung der in den Zellen entwickelten Stoffe. Also die unteren Theile der Internodien werden länger gestreckt erscheinen, als die oberen, die Blätter und jüngeren Triebe (summitates herbarum Pharmacol.) edlere Säfte enthalten, als der Stengel; die Glieder verkürzen sich, wie sie sich dem obern Endpunkte der Pflanze nähern, die Blätter rücken näher zusammen, und das Resultat dieser innern höhern Potenzirung der Zelle, der immer geringern Ausdehnung

in die Länge, des immer nähern Zusammenrückens der seitlichen Organe, der immer edler entwickelten Stoffe ist endlich die Blüthe, in ihrer individualisirten Abgeschlossenheit, mit ihrer Farbenpracht, ihrem Dufte und ihrer geheimnissvollen Fähigkeit, durch ihre Säfte eine einzelne Zelle zu bestimmen, dass sie sich aufs neue zur selbstständigen Pflanze entwickle, und denselben Kreislauf aufs Neue durchmache.

Ich kehre nach dieser Abschweifung zum Thema zurück. Bis jetzt glaube ich ziemlich folgerecht und naturgemäss nachgewiesen zu haben, dass beim ganzen Wachsthum der Pflanze*) sich stets nur Zellen in Zellen bilden. Gehen wir jetzt zur Wurzel über. Hier kann ich nur sehr geringe Beiträge zur Aufklärung der Sache liefern, indem es mir bis jetzt noch nicht hat gelingen wollen, bei den nicht sehr ausgedehnten Untersuchungen, die ich darüber angestellt, zu einem genügenden Resultate zu kommen. — Es ist mir nämlich durchaus nicht geglückt, die Frage zu entscheiden, ob sich an der Spitze des Würzelchens eine Flüssigkeit ausscheidet, in welcher sich neue Zellen entwickeln. — Dagegen ist es gewiss, dass sich im Wurzelende eine concav-convexe Gruppe (ein Meniscus) Zellengewebes befindet, in welcher der Zellenbildungsprocess in derselben Weise, wie in den nach oben wachsenden Theilen Statt findet. Eine Hauptursache der Verlängerung der Wurzel besteht also darin, dass sich an der convexen Seite jener Zellenmasse stets neue Zellen im Innern der vorhandenen bilden, während an der concaven Seite die gebildeten Zellen sich gleichzeitig, und zwar meist vorherrschend in der Längsrichtung ausdehnen, und so die Wurzelspitze immer vor sich herschieben.

Den dritten Fall, die Bildung der zufälligen Organe der Pflanze muss ich hier ganz übergehn, weil es mir darüber durchaus an eignen Beobachtungen fehlt. Wahrscheinlich ist

*) Ich bemerke, dass im ganzen Aufsatze im Allgemeinen nur von Phanerogamen die Rede ist.

hier der Vorgang aber derselbe, wie in den vorigen Fällen, denn Meyen (Physiologie I. pag. 209) beobachtete in keimenden Orchideenknollen die Zellenkeime. Auch führt die Analogie auf ein gleiches Resultat, da alle diese Theile doch nichts anders als morphologische Modificationen der im Vorigen schon abgehandelten Organe sind. Es bleibt indess noch der vierte Punkt zu erörtern, nämlich die Zunahme der Holzstammbildenden (Dicotyledonen) Pflanzen in die Dicke. Die Entstehung und Bedeutung des Cambiums ist die Nuss, an der so mancher junge Phytologe sich schon die Milchzähne ausgebissen, der gordische Knoten, den mancher botanische Alexander zerhauen, statt ihn aufzuknüpfen, und das Räthsel, an dessen Lösung fast alle Coryphäen unsrer Wissenschaft mit mehr oder weniger Glück gearbeitet haben. Auch meine Untersuchungen über diese neuentstehende Bildungsschicht zwischen Rinde und Holz sind noch keineswegs abgeschlossen.

Ehe ich aber zur Mittheilung meiner Beobachtungen darüber schreite, ist es nöthig, die Frage über die Individualität der Pflanzen noch einmal wieder aufzunehmen. — Ich habe schon oben bemerkt, dass im strengsten Sinne des Worts nur die einzelne Zelle ein Individuum genannt zu werden verdient. — Gehen wir einen Schritt weiter, so könnten wir jede Axe mit ihren Seitenorganen als Einzelwesen erklären. Sehen wir aber von dieser Zusammensetzung der Pflanze aus Zellen und gleichartigen Axen ab, und fassen wir Individuum für die organische Welt, als den Körper auf, der sich, ohne Aufhebung seines Begriffs als Ganzes, nicht in zwei oder mehrere gleiche theilen lässt, und dessen Lebensprocess in abgeschlossener Periodicität einen bestimmten Anfangs- oder Endpunkt hat, so folgt daraus, dass nur die krautartige (planta annua) und die ächte, zweijährige Pflanze, die nämlich erst im zweiten Jahr blüht und dann ganz abstirbt als Individuum in der Pflanzenwelt zu betrachten sei. — Der Begriff des individuellen Lebens fordert auch nothwendig als Merkmal, den schon in der Organisation selbst bedingten individuellen Tod. Wo aber ein

solcher Tod nicht als endlicher Abschluss durch innere Nothwendigkeit, als innerlich im voraus bedingtes Aufhören der organisirenden Thätigkeit gegeben ist, kann auch von keinem Individuum die Rede sein. Dies ist aber nur bei den oben genannten Pflanzen der Fall und von ihnen also ganz allein muss bei allen Untersuchungen über Natur und Leben des vegetabilischen Organismus als vom Prototypus ausgegangen werden.

Um den Uebergang zum Folgenden zu vermitteln, wende ich mich zur Aufstellung der zwei verschiedenen Arten der Fortpflanzung. Diese geschieht entweder durch einen Process, den man bis jetzt auch bei den Pflanzen Befruchtung genannt und einer geschlechtlichen Differenz zugeschrieben hatte (vergl. Wiegmanns Archiv 1837. Bd. I. pag. 290 sqq.) oder durch Theilung, indem nämlich die Pflanze ein vollständiges gleiches Individuum an sich entwickelt, und zur bestimmten Zeit von sich entlässt. — Dies letztere, die Bildung der sogenannten Bubillen u. s. w. kommt neben dem vorigen nur einer geringen Anzahl Pflanzen zu. Wir müssen uns aber noch etwas genauer damit bekannt machen. — Diese Schöpfung geschieht nämlich nicht immer in der Weise, dass sich die Mutterpflanze ganz von ihnen trennt, und sie vereinzelt ausstreut, sondern sie bildet am häufigsten vor ihrem individuellen Tode ein eigenes Organ, welches die Proles in eine eigne, lebendige Verbindung unter einander setzt, und zugleich als Lagerstätte für eine gewisse Menge Nahrungsstoffes dient, wodurch die erste Entwicklung dieser jungen Individuen erleichtert wird. Meist ist aber dieses Organ nur eine Metamorphose eines einzelnen andern, schon bekannten, z. B. des Stammes, oder der Wurzel, oder wie bei der Kartoffel, der Axillarknospen, und man hat hier in der Wissenschaft daher nie angestanden, von diesen Dingen als von blossen Pflanzentheilen zu sprechen, die als Verbindungsglieder zwischen den jüngern Individuen nach dem Tode des erzeugenden Individuums fortleben. Anders hat man dagegen verfahren, wenn Stengel und Wurzel zugleich, also fast die ganze Totalität der Pflanze, an dieser

Bildung Theil nehmen; und obwohl sich hier vielleicht ergeben möchte, dass nicht einmal von einer Heteromorphie eines bekannten Pflanzentheils die Rede sein kann, so hat man doch hier die physiologische Identität in der Bedeutung dieses und des vorigen Theiles nicht mit Bestimmtheit festgehalten, und sich so selbst den Blick getrübt.

In den meisten Handbüchern wird ganz stillschweigend, als ob sich's von selbst verstände, vom Baum, als von der vollkommenen Pflanze, ausgegangen, und ich glaube, es ist nicht schwer nachzuweisen, dass wo die Pflanzenphysiologie noch recht sehr im Argen liegt, gerade dieser Missgriff die alleinige Schuld trägt. -- Man hat zwei ganz verschiedene Begriffe dabei verwechselt, nämlich die höchste Stufe der Entwicklung, zu der sich das Pflanzenleben überhaupt erheben kann, und den Typus, der dem Begriff des Individuums zum Grunde gelegt werden muss. Wenn man nun wohl das erste vom Baume behaupten darf, so ist doch die Anwendung des zweiten Begriffes auf ihn in jeder Beziehung ganz und gar verfehlt, wie es auch schon E. Meyer (Linnaea VII. pag. 424 sqq.) sehr richtig ausgesprochen hat. — Es gehört nothwendig zum Begriff der Pflanze, dass sie an ihrem Stengel Blattorgane hervorbringe; es giebt aber keinen Baum, der Blätter hat. — So paradox dies klingt, ist es doch nicht minder wahr. Es ist eine Thatsache, die wohl keinem Botaniker unbekannt ist, dass kein verholzter Theil einer Pflanze, und wäre es auch selbst erst im zweiten Jahre, fähig ist, ein Blatt zu produciren, aber keineswegs ist die unmittelbare Folgerung eben so allgemein anerkannt, dass eben desshalb der verholzte Stamm nicht unter den Begriff der Pflanze fallen kann. Aus dem Fehler, den Baum als eine einzelne Pflanze anzusehen, ist viel Verwirrung in unsere Physiologie gekommen, die Begriffsbestimmungen für Wurzel, Stengel, Knospe u. s. w. sind sehr unbestimmt geworden, und erbitterte Streitigkeiten wurden über die Functionen dieser Theile geführt, die kein Resultat haben konnten, weil der Eine von diesem, der Andere von jenem, dieser vom

Stengel, jener vom Stamm, dieser von der Wurzelzaser, jener vom holzigen Wurzelkörper sprachen.

Die sogenannte verholzte Wurzel ist aber eben so wenig Wurzel, als der verholzte Stamm noch ein Stengel ist, sondern beide zusammen sind ein ihrem Begriff nach untrennbares, und noch dazu für die Pflanze selbst im Ganzen rein zufälliges Organ, welches das einjährige Individuum auf seiner Oberfläche abgesondert hat, um durch eine einzige organisirte Haut die ganze Summe der neuern jüngern Individuen in Verbindung zu bringen. — Der Baum entspricht ganz und gar dem Polypenstamm, und es scheint mir nicht begründeter von ihm als Typus bei den Pflanzen auszugehen, als wenn der Zoolog eine Gorgonia als Ideal thierischer Individualität aufstellen wollte. Diese Analogie wird aber keineswegs dadurch geschwächt, dass wir den Holzstamm gerade bei den höchstentwickelten Pflanzen am häufigsten treffen, sondern es ist im Gegentheil natürlich, dass, wenn die Thierwelt gewissermaassen die vegetative Seite von der Pflanzenwelt empfängt, sich diese auf der niedrigsten Stufe der Thiere an die höchsten Pflanzen anschliesst, während selbst diese vegetative Hälfte der Lebenserscheinungen bei den höheren Thieren mit der immer reiner und abgeschlossener hervortretenden Individualität, ebenfalls geläutert und veredelt wird.

Bei dieser Deutung des Holzstammes (die Wurzel eingerechnet) erscheint es denn auch keineswegs fernerhin auffallend, dass dieses Organ (gleichsam nur ein organisirter Boden) überall auf seiner Fläche junge Pflanzenindividuen, d. h. Knospen erzeugen kann, so bald er nur in der Lage ist, von irgend einem Theile aus, mag dieser nun scheinbar der ehemaligen Wurzel, oder dem Stengel entsprechen, diesen Knospen Nahrungsstoff zuzuführen, während der gereinigte Begriff der Pflanze zu dem Gesetz führt, dass im regelmässigen Verlauf der Vegetation weder Wurzel, noch Internodium, sondern nur die Blattachsel eine Knospe, d. h. eine neue Axe mit Seitenorganen, erzeugen könne.

Zur entschiedenen Begründung dieser Ansicht dient nun aber das folgende, was bei der nie planlos, wie ein schlechter Künstler, zwischen den verschiedenartigsten Manieren schwankenden Natur für die gewöhnliche Behandlungsweise ein unauflöslicher Widerspruch und geradezu ein Wunder würde.

Wir vermissen nämlich bei Absonderung dieser organisirten Masse des Holzes plötzlich den Einfluss des Bildungsgesetzes, welches bis dahin ohne Ausnahme den Wachsthum der ganzen Pflanze in allen ihren Theilen beherrschte. — Hier bilden sich, so viel bis jetzt darüber bekannt geworden nicht Zellen in Zellen, hier findet keine allseitige Ausdehnung des anfangs kleinen Bläschens Statt, hier findet sich kein Cytoblast, auf dem sich die junge Zelle bilden könnte, — sondern unter den äusseren Zellenschichten, die man unter dem Ausdruck Rinde zusammenfasst, ergiesst sich, gleichsam in einem einzigen grossen Intercellularraume, eine organisirbare Flüssigkeit, die, wie es scheint, ganz plötzlich in ihrer ganzen Ausdehnung zu einem neuen, ganz eigenthümlich geformten, und an einander gelagerten Zellgewebe, dem sogenannten Prosenchyma, erstarrt. Hier bilden sich ferner bestimmt keine Gefässbündel aus Zellen niederer Dignität, denn alle Zellen sind gleichzeitig und in ihrer ganzen Grösse entstanden, und was man (Spiral-) Gefässe des Holzes genannt hat, ist etwas von den Spiralgefässen der krautartigen Pflanzen, sowohl ihrer Entstehung, als wahrscheinlich auch ihrer physiologischen Bedeutung nach unendlich verschiedenes. — Bei den zum Theil sehr heftig geführten Streitigkeiten über die Function der Spiralgefässe ist ebenfalls kein Resultat gewonnen, und konnte keins gewonnen werden, weil jeder ganz ad libitum an die Spiralgefässe der krautartigen Pflanze oder des Holzes dachte, die Möglichkeit, dass beide sehr verschiedene Dinge sein könnten, aber ganz aus dem Auge liess. — Betrachten wir nämlich das Cambium in der allerfrühesten Zeit, in der es anfängt Organisation zu gewinnen, so finden wir, dass es durchweg aus ganz gleichförmigen, noch gelatinösen Prosenchymzellen besteht. Kurz nachher zeigen sich einzelne Längsreihen dieser

Zellen etwas in die Breite ausgedehnt, wodurch sie sich denn noch allein von ihrer Umgebung unterscheiden. Bei fernerer Entwickelung bemerken wir, dass an den Wänden einzelner dieser erweiterten Zellen dunkle Flecke erscheinen, die wir bald für kleine flache Luftbläschen erkennen, die sich zwischen der Wand dieser und der benachbarten Zelle gebildet,. Nach und nach werden alle übereinander liegenden erweiterten Zellen auf diese Weise verändert; allmählig zeigt sich das Luftbläschen schärfer kreisförmig, oder oval begrenzt, und es erscheint in seiner Mitte ein kleinerer, immer deutlicher hervortretender Kreis, der daher entsteht, dass bei der Ablage neuer Masse auf die innere Zellenwand, die dem äussern Luftbläschen entsprechenden Theile von dieser Ablagerung frei bleiben, wodurch sich ein kleiner Canal, der die neuabgelagerte Masse durchbohrt, bildet. Wir erkennen nun das ausgebildete sogenannte poröse Gefäss, indem gleichzeitig die Scheidewände zwischen je zwei übereinander liegenden Zellen mehr oder weniger resorbirt erscheinen. — Diese Bildungsgeschichte der porösen Gefässe, die man leicht an Linden und Weiden beobachten kann, widerspricht sehr der gewöhnlichen Meinung, als dienten die Porencanäle zur Erleichterung der Säftecommunication. Da sich das Luftbläschen aussen auf der Wandung zuerst bildet, so macht dieses das Durchdringen des Saftes an dieser Stelle unmöglich, und gerade desshalb möchte die Entstehung des Porenkanals am leichtesten und natürlichsten als eine locale Atrophie der Zellenwandung zu erklären sein. Zugleich geht hieraus hervor, dass der Unterschied des Laub- und Nadelholzes hinsichtlich seines anatomischen Baus doch wohl nicht von gar so grosser physiologischer Bedeutung sein kann, indem bei gleichen Elementen und gleicher Entwickelung der Unterschied im Grunde nur auf dem Mehr oder Minder in der Zahl der Zellen beruht, die in poröse Gebilde umgewandelt werden.

Uebrigens sind hier noch unendliche Lücken auszufüllen, und namentlich sind die Entstehung der Markstrahlen und ihr Verhältniss zum Holze, die Bildung der neuen Rinde und endlich die Entstehung der Knospen im Holzkörper noch eben so

viele Aufgaben für weitläufige Untersuchungen, deren Ausführung wir aber bei dem regen und erfreulichen Eifer, der für ächt wissenschaftliches Studium der Anatomie und Physiologie der Pflanzen, besonders durch unsre noch lebenden Zeitgenossen geweckt ist, und gepflegt wird, wohl bald entgegen sehen dürfen.

Ich habe, so weit an mir lag, in Vorstehendem versucht, manche interessantere Fragen der Pflanzenphysiologie zu lösen, oder doch durch genauere Bezeichnung der Aufgabe einer dereinstigen Lösung näher zu führen. Möchten diese Bemerkungen bei den deutschen Pflanzenphysiologen freundliche Aufnahme und recht baldige Verbesserung und Erweiterung finden.

Erklärung der Kupfertafeln.

Taf. III. und IV. Fig. 1. Zellgewebe des Albumens aus dem Embryosack von Chamaedorea schiedeana in der Bildung begriffen. *a.* Die innerste Bildungsmasse, bestehend aus Gummi mit eingemengten Schleimkörnchen und Cytoblasten. *b.* Neuentstandene Zellen noch in destillirtem Wasser auflöslich. *c—e.* Fernere Ausbildung der Zellen, die durch leichten Druck noch in eine formlose Gallertmasse verschmelzen, mit Ausnahme des Cytoblasten.

Fig. 2. Der Bildungsstoff aus Fig. 1 a. stärker vergrössert, Gummi, Schleimkörnchen, die Kerne der Cytoblasten, und diese selbst.

Fig. 3. Ein einzelner, noch freier Cytoblast, noch stärker vergrössert.

Fig. 4. Ein Cytoblast mit der sich darauf bildenden Zelle.

Fig. 5. Desgleichen, stärker vergrössert.

Fig. 6. Desgleichen. Der Cytoblast zeigt hier zwei Kerne, und ist

Fig. 7, isolirt nach Zerstörung der Zelle durch Druck dargestellt.

Fig. 8. Dasselbe Zellgewebe in seiner Ausbildung noch weiter fortgeschritten, als in Fig. 1 bei *e.* Die sich berührenden Zellenwände sind schon verwachsen. Bei einem feinen Querschnitt erkennt man deutlich, dass der Cytoblast in der Zellenwandung eingeschlossen ist.

Fig. 9. Zellen des fast reifen Albumens in einem feinen Querschnitt.

Fig. 10. Gemeinschaftliche Scheidewand zwischen zwei Zellen, aus Fig. 9 stärker vergrössert. Man unterscheidet (bei *b*) die schichtenweisen Ablagerungen auf der innern Wandung und die durch ihr

locales Fehlen entstandenen Porencanäle (bei *a*). — Ich zählte deutlich 9—12 Schichten, die innerhalb 14 Tagen entstanden waren.

Fig. 11. Spore aus Rhizina laevigata Fries, mit dem Cytoblasten.

Fig. 12 — 14. Verschiedene Cytoblasten aus dem Embryosacke von Pimelea drupacea vor Erscheinung der Zellen.

Fig. 15. Junge Zelle mit ihrem Cytoblasten ebendaher. Letzterer zeigt hier ausnahmsweise drei Kerne.

Fig. 16. Aus dem Ovulum heraushangendes Stück des Embryonalendes vom Pollenschlauch bei Orchis Morio, in welchem sich bereits nach oben Zellen gebildet haben. Nach unten erkennt man noch den ursprünglichen Pollenschlauch. Die hier fast kuglichen Cytoblasten sind deutlich in der Zellenwand eingeschlossen.

Fig. 17. Embryonalende des Pollenschlauchs aus Linum pallescens nebst einem anhängenden Läppchen des Embryosackes (*a*). Der Zellenbildungsprocess ist im Beginnen. Man erkennt nach oben schon eine junge Zelle mit ihrem Cytoblasten, darunter mehrere noch lose schwimmende Zellenkeime.

Fig. 18 — 20. Beginn der Keimung bei den Sporen der Marchantia polymorpha. Vergl. den Text pag. 157.

Fig. 21. Stücke von dem zellig gewordenen Pollenschlauch bei Orchis latifolia in der höchsten Entwickelung; der Ueberzug des Pollenschlauchs ist nicht mehr zu erkennen. Der Cytoblast ist ganz wie bei Fig. 16. in der Zellenwandung eingeschlossen.

Fig. 22 und 23. Zwei isolirte Zellen aus dem Terminaltrieb (punctum vegetationis Wolff) von Gasteria racemosa; in 22 sieht man zwei freie Cytoblasten, in 23 zwei neu gebildete Zellen in der Mutterzelle.

Fig. 24. Ganz junges Blatt von Crassula portulaca, die fünf dasselbe noch allein zusammensetzenden Zellen sind noch von einer Mutterzelle umschlossen.

Fig. 25. Drei Zellen aus einem gegliederten Haare einer Kartoffel mit einem Netz von Schleimströmchen an den Wänden. Bei der mittelsten Zelle ist durch Pfeile zum Theil die Richtung der Strömchen angedeutet.

Wo ich bis jetzt bei Phanerogamen diese Bewegungen in den Zellen beobachtete, fand ich stets, dass das sich Bewegende aus einer vom übrigen wässrigen Zellensaft ganz verschiedenen gelblichen, schleimigen, in destillirtem Wasser völlig unauflöslichen Flüssigkeit mit eingemengten feinen, schwarzen Körnchen bestand, und selbst, wo die Strömchen so fein wurden, dass sie nur noch als ganz kleine, zarte Linien schwarzer Punkte erschienen, gelang es mir doch bei stärkerer Vergrösserung, die gelbliche Schleimflüssigkeit zu erkennen, besonders wenn der nicht selten günstige Umstand eintrat, dass ein zufälliges Hinderniss das Strömchen hemmte, wodurch eine etwas grössere Menge der strömenden Materie aufgehäuft wurde, und meist dann auch eine Veränderung der Richtung, oder eine Theilung erfolgte.

Fig. 26. Zellen aus der Epidermis pericarpii von Ocymum basilicum mit Wasser befeuchtet, so dass der Schleimkegel sich ausgedehnt, und die äussere Zellenwand (*a*) von den Seitenwandungen (*b*) abgerissen hat.

Fig. 27. Zellen d. Epiderm. pericarp. von Ziziphora dasyantha.

Fig. 28. - - - - - Salvia verticillata.

Fig. 29. - - - - - Salvia Horminum.

Fig. 30. Zellen d. Epiderm. pericarp. von Salvia Spielmanni. Bei 27—30 bedeutet *a* die Reste der Seitenwandungen der zerrissenen Zellen.

Fig. 31. Ein Stück der Epidermis (*a*) und des Integuments (*b*) des Ovuli von Collomia coccinea. Die Epidermiszellen enthalten nur Stärkekörner.

Fig. 32. Die Epidermiszellen des halbreifen Saamens derselben Pflanze, meist Gummi, bei *a* noch etwas unzersetzte Stärke enthaltend.

Fig. 33. Dieselben Zellen beim fast reifen Saamen. Aus dem gänzlich verzehrten Inhalte haben sich schöne Spiralfasern gebildet.

Fig. 34. Oberhautzellen des Saamens von Leptosiphon androsaceum mit Wasser befeuchtet, so dass die Gallertkegel ausgetreten sind. (*a*) Reste der Zellenwände.

Fig. 35. Zellen aus der Oberhaut des Samens von Hydrocharis Morsus ranae. In dem untern Theile der Zellen, wo sie mit einander verbunden sind, nehmen die Spiralwindungen eine andere Richtung an, als in dem obern freien Theil der Zelle.

Zu Fig. 26 bis 35 vergleiche man den Text pag. 152 bis 154.

Einige Versuche
über
die Aufsaugungsthätigkeit (Inhalation) der Haut.

Von

Prof. Dr. A. A. Berthold.

(Mitgetheilt in der physiologischen Section der Versammlung der Naturforscher und Aerzte in Bonn.)

Die meisten Aerzte waren der Meinung, dass die Haut bei unverletzter Epidermis ein Aufsaugungsvermögen besitze. Solches folgerten sie theils aus direct über diesen Gegenstand angestellten Versuchen, theils aus der Wirkung mannigfaltiger, nur mit der äussern Körperoberfläche in Berührung gebrachter Arzneistoffe, so wie aus der von vielen Seefahrern gemachten Erfahrung, dass der Durst durch ein Bad, oder auch durch das Anziehen durchnässter Kleidung vermindert, ja wohl gar auf einige Zeit gänzlich gestillt werden kann, u. dgl.

Nachdem Séguin (s. Meckel's Archiv f. d. Physiologie, Bd. III. 1817. pag. 586) die Sanctorius'schen Versuche über die Perspiratio insensibilis wiederholt hatte, pflichtete man gewöhnlich seiner Ansicht bei: „dass nämlich unter keiner Bedingung im Bade Gewichtszunahme erfolgt." — Séguin nimmt seinen Versuchen gemäss sogar einen Gewichtsverlust im Bade

an, welcher jedoch etwas geringer sei, als in der freien Luft, und nach der Temperatur des Badewassers verschieden. 3—4 Stunden blieb derselbe im Bade; er stellte aber seine Versuche nicht allein an sich selbst, sondern auch an Anderen an. Er bediente sich dabei einer Wage, welche auf beiden Seiten mit einem Gewicht von 125 Pfund beschwert, noch einen Ausschlag gab, wenn das Gewicht der einen Schale um 1 Drachme erhöhet wurde. Nur einer solchen Genauigkeit der hier gebrauchten Wäge dürfte der Grund beizumessen sein, dass man Séguins Versuchen so grossen Glauben schenkte, die Versuche und Erfahrungen älterer Physiologen über diesen Gegenstand verwarf, und in Ermangelung ähnlich genauer, wirklich seltener Wagen die Versuche nicht wiederholte.

Da es nun aber sowohl in Bezug auf Physiologie, als auch in Hinsicht der übrigen Zweige der theoretischen und practischen Medicin von der grössten Wichtigkeit ist, das etwaige Aufsaugungsvermögen der Haut gehörig zu würdigen, so stellte ich mehrere Versuche über diesen Gegenstand an. Solches war mir aus dem Grunde möglich, weil ich von einer Wage Gebrauch machen konnte, welche an Genauigkeit der von Séguin gebrauchten nicht nachstand. Diese Wage, eine kleine Brückenwage, ist von dem hiesigen, sehr geschickten Universitäts-Mechanicus Herrn Inspector Apel verfertigt.

Versuch 1. Am 9. August 1835 nahm ich bei 14° R. Lufttemperatur, 4 Stunden nach dem Mittagessen, ein Bad von 22° R.. Die Dauer des Bades war ¼ Stunde.

Das Gewicht vor dem Bade betrug	113 Pfd.	7 ℥	5 ʒ
Das Gewicht nach dem Bade betrug	113 -	8 -	— -
Die Gewichtszunahme war also	- Pfd.	- ℥	3 ʒ

Durch die gewöhnliche Lungenausdünstung verliert aber nach Séguin der Körper in jeder Minute etwa 7 Gr. an Gewicht, so dass also zu der obigen Gewichtszunahme noch 7 × 15 = 105 Gr., oder 1 ʒ 45 Gr. hinzugerechnet werden müssen, wonach denn das Gesammtgewicht des wäh-

rend der angegebenen Zeit aufgesaugten Wassers 4 Drachm. 45 Gr. beträgt.

Versuch 2. Am 11. August nahm ich, 4 Stunden nach dem Essen, auf ¼ Stunde ein Bad. Bade-Temperatur 28 R.

Das Gewicht vor dem Bade betrug	113 Pfd.	9 ℥	5 ʒ	17 Gr.
Das Gewicht nach dem Bade betrug	113 -	10 -	--	8 -
Die Zunahme an Gewicht war also	- Pfd.	- ℥	2 ʒ	51 Gr.

Den Verlust durch die Lungenausdünstung während einer Viertelstunde wieder auf 1 Drachme 45 Gr. gerechnet, beträgt die ganze Quantität des während jener Zeit aufgesaugten Wassers 4 Dr. 36 Gr.

Versuch 3. Am 17. August, bei 16° R. Lufttemperatur, 3 Stunden nach dem Essen. Bade-Temperatur wie im zweiten Versuch. Dauer des Bades ¾ Stunden.

Das Gewicht vor dem Bade war	113 Pfd.	11 ℥	2 ʒ	— Gr.
Das Gewicht nach dem Bade war	114 -	- -	1 -	20 -
Die Gewichtszunahme also	- Pfd.	- ℥	7 ʒ	20 Gr.

Rechnet man nun wieder auf die Lungenausdünstung in jeder Minute einen Gewichtsverlust von 7 Gr., welches in ¾ Stunden 5 Drachm. 15 Gr. beträgt, so ergiebt sich als Gesammtzunahme des Körpergewichts durch die Hautaufsaugung 1 Unz. 4 Dr. 35 Gr.

Versuch 4. Am 18. August. Bei 16° R. Lufttemperatur, 4 Stunden nach dem Essen. Dauer des Bades 1 Stunde; Bade-Temperatur 28° R.

Das Gewicht vor dem Bade betrug	113 Pfd.	10 ℥	6 ʒ	30 Gr.
Das Gew. nach dem Bade betrug	113 -	11 -	7 -	- -
Die Gewichtszunahme war also	- Pfd.	1 ℥	- ʒ	30 Gr.

Nimmt man nun wieder den Gewichtsverlust durch die Lungenausdünstung für jede Minute zu 7 Gr. an, so beträgt derselbe in einer Stunde 7 Dr., mithin ist die gesammte Gewichtszunahme im Bade gewesen: 1 ℥ 7 ʒ 30 Gr.

Aus diesen Versuchen geht offenbar das Aufsaugungsvermögen der Haut auch bei unverletzter Epidermis hervor, wodurch denn so mancherlei Erscheinungen, namentlich

auch die *specifische* Wirkung der verschiedenartigen Bäder so wie auch der Nachtheil des nicht gehörigen Wechsels feuchter oder durchnässter Leibwäsche bei Gesunden und Kranken sich erklären lassen.

Nach längerem Aufenthalt im Bade lockert sich bekanntlich die Epidermis auf; vorzüglich bemerkt man das an denjenigen Stellen, an welchen dieselbe besonders dick ist, namentlich an den Füssen. Verweilt man noch länger im Bade, oder nimmt man längere Zeit hindurch ein warmes Fussbad, so lockern sich auch die Schwielen auf, und wohl gar werden die Krähenaugen weicher, sie erscheinen weiss. Solches geschicht nur dadurch, dass die Epidermis sich mit dem sie umgebenden Wasser sättigt. Das von der Epidermis aufgesaugte Wasser gelangt nun auch an die Oberfläche der feinen Hautcapillargefässe, von wo an denn die Aufsaugung eben so vor sich geht, als wenn Medicamente und dergl. nach zerstörter Epidermis eingerieben und aufgesaugt werden.

Immerhin ist aber die Aufsaugung mittelst der Haut verhältnissmässig nur sehr gering, wahrscheinlich aber bei starkem Durst, und dadurch bedingter grösserer Geneigtheit der Gefässe zu absorbiren, bedeutender. Wenn nämlich innerhalb einer Stunde etwa 2 Unzen, d. i. fast 2 Cubikzoll Wasser aufgesaugt werden, so beträgt die Dicke der während dieser Zeit auf der ganzen Körperoberfläche (mit Ausnahme des Kopfes) aufgesaugten Wasserfläche, die Körperoberfläche, mit Ausnahme des Kopfes, zu 12 Quadratfuss gerechnet, nur $\frac{1}{12}$ Linie.

Ob während des Bades die Ausdünstung, die Thätigkeit der Schweiss- und Talgdrüsen fortdauere, oder vermehrt oder vermindert werde, ist schwierig auszumitteln. Im russischen Dampfbade, obgleich der Körper in demselben fortwährend von feuchten Wasserdämpfen umgeben ist, ist die *Ausdünstung* sehr vermehrt, wie folgende Versuche beweisen.

Versuch 5. Herr N., 45 Jahr alt, von hagerer, aber starker Constitution, nahm ein Dampfbad am 17. August, Mor-

gens 9 Uhr. Temperatur des Dampfbades 43° R., Dauer ½ Stunde. Von Zeit zu Zeit wurde eine Abkühlung genommen.

Das Gewicht vor dem Bade betrug	145 Pfd.	6 ℥	3 ʒ
Das Gewicht nach dem Bade betrug	144 -	- -	2 -
Verlust also	1 Pfd.	6 ℥	1 ʒ

Versuch 6. Herr Z., 32 Jahr alt, von derselben Constitution; Temperatur, Dauer und Anwendungsart des Bades wie im vorigen Versuch.

Das Gewicht vor dem Bade war	122 Pfd.	2 ℥	2 ʒ
Das Gewicht nach dem Bade war	120 -	10 -	- -
Verlust also	1 Pfd.	4 ℥	2 ʒ

Wieviel von diesem Verluste auf die Lungenausdünstung zu rechnen sei, lässt sich nicht ermitteln; jedenfalls möchte aber im heissen Dampfbade die Quantität der Lungenausdünstungsmaterie mehr als 7 Gr. in der Minute betragen.

Ueber

den Verlauf der Blutgefässe in dem Penis des Menschen und einiger Säugethiere.

Von

G. Valentin.

Bekanntlich hat J. Müller (s. Arch. S. 30. 31., u. ebend. S. 202 ff., s. Phisiol. Bd. I. Abth. 1. 3. Aufl. 1837. 8. S. 225 und Abth. 2. S. 804), unter dem Namen der Arteriae helicinae, arterielle Gefässzweige der cavernösen Körper, vorzüglich aus der Ruthe des Menschen und des Pferdes beschrieben, die neben anderen netzförmig mit einander anastomosirenden Schlagadern jener Theile vorkommen, zu beiden Seiten von einer Membran umschlossen werden, blind endigen und in die Zellenräume der Corpora cavernosa hineinragen sollen. Durch diese eigenthümlichen, von dem Typus der übrigen Blutgefässverbreitung so sehr abweichenden Schlagadern würde nach dem genannten Anatomen ein neues Moment zur Erklärung der Erection gegeben sein — eine Ansicht, die sich, wie das Folgende zeigt, von selbst widerlegen dürfte.

Schon früher hatte ich nach einigen vorläufigen, mit Barkow angestellten Untersuchungen gegen jene blinden Endigungen einige Zweifel erhoben. (m. Repert. Bd. I. S. 72). Seit jener Zeit hat Krause (Müller's Archiv. 1837. S. 30 ff.) nur im Allgemeinen die Existenz der angeblichen Arteriae helicinae bestätigt. Sonst ist mir kein wesentliches Zeugniss eines Schriftstellers für oder gegen jene rankenartigen Schlagadern zu Gesichte gekommen.

Der Wunsch, mich über den Gegenstand genauer zu belehren, veranlasste mich, diesen Winter bei Gelegenheit meiner Vorlesungen über Zeugung und Entwickelung eine Reihe von Untersuchungen anzustellen, welche mir bald das Resultat lieferten. dass die sogenannten Arteriae helicinae penis keineswegs eigenthümliche. blindendigende. in die Maschenräume der cavernösen Körper frei hineinragende, sondern nur abgeschnittene oder abgerissene kleine Schlagadern sind; dass dagegen die wahre Blutgefässvertheilung in den Corporibus cavernosis immer und überall die einfachsten Normen befolge.

Exenterirt man kunstgemäss die Unterleibseingeweide einer männlichen menschlichen Leiche, füllt die Beckenhöhle, die Blase und den Mastdarm mit lauem Wasser, bedeckt den Penis und das Perinäum mit einem mit warmem Wasser durchnässten Tuche, und legt auf dieses einen mit jenem wohl durchtränkten Schwamm, wechselt während 1 — 1½ Stunde das Wasser so oft, als seine Temperatur zu sehr gesunken, unterbindet die beiden Arteriae crurales, und, damit die Einspritzungsmasse wegen der Anostomosen nicht zurückgehe, die eine Arteria hypogastrica, während man in die andere oder in die A. iliaca die Canüle des Injectionsapparates einsetzt, und injicirt hierauf mit guter Leimmasse, welcher man eine geringere Quantität von Wachsmasse nachtreibt, so erhält man leicht eine recht gute Injection der cavernösen Körper*).

*) In Betreff des Erkaltens der Masse muss ich bemerken, dass man hier die Leiche wenigstens 12 — 18 Stunden nach der Injection im Kalten unberührt liegen lasse, weil die Leimmasse, wenn sie nur irgend etwas wässerig ist, nicht früher überall vollkommen erstarrt, und man sich daher sehr leicht durch unzeitige Neugier die gelungensten Stellen des Präparates verderben kann. An dem abgeschnittenen Penis gelingt die Injection zwar ebenfalls; allein man muss dann die Corpora cavernosa sehr sorgfältig und durchaus unverletzt loslösen. Wenn ich bloss in die Arteria profunda penis, in die bei dem Menschen ohnediess bloss eine dünne Canüle gebracht werden kann, einsetzte, so erhielt ich nur die Arterien in der hintern Hälfte der Corpora cavernosa,

Vorzüglich ist dann die hintere Hälfte des Gliedes eingespritzt, und zwar in der Regel so, dass in dem hintersten Viertheile die Masse die Zwischenräume des Netzwerkes der Corpora cavernosa ausfüllt, während in dem darauf folgenden Viertheile nur die mit freiem Auge oder unter einer schwach vergrössernden Loupe erkennbaren Arterienzweige injicirt, die Maschenräume dagegen leer sind. Aus den bald anzugebenden Gründen muss man dieses letztere Viertheil zur nächsten Untersuchung wählen. Man trenne es daher durch einen Querschnitt von demjenigen Theile, dessen Maschenräume ebenfalls Injectionsmasse enthalten. Auf der Oberfläche dieses Querschnittes sieht man neben grösseren und kleineren Arterien, die gewunden in den unverletzten Netzbalken der cavernösen Körper, sowohl des Penis, als der Urethra verlaufen, und wie diese selbst unter einander anastomosiren, sogenannte Arteriae helicinae, d. h. Arterien, die mit freiem Auge oder einer schwachen Loupe betrachtet, plötzlich zu endigen scheinen, bald einzeln, bald mehr oder minder büschelförmig liegen, theils auf den Balken sich befinden, theils aber vorzüglich in die Maschenräume hineinragen und unter Wasser an einem Ende befestigt, an dem andern frei flottirend erscheinen. Oft schickt auch ein einzelner, in fernerem Verlaufe mit anderen anastomosirender Zweig eines oder mehrere solcher rankenartigen Aestchen ab. Wie man mit unbewaffnetem Auge wahrnimmt,

---

diese aber vollständig gefüllt; ich brachte dagegen die schönste Arterieninjection der ganzen cavernösen Körper des Penis, der Eichel und der Urethra zu Stande, wenn ich eine Canüle in die Arteria profunda, eine andere in die A. dorsalis penis der einen Seite einsetzte, hierauf nach guter Durchwärmung zuerst durch die Arteria profunda bis zu beginnendem Widerstande, dann aber durch die Arteria dorsalis und in beiden Acten mit Leimmasse injicirte, während ein Gehülfe überall, wo Masse austrat, sogleich Schnee applicirte. Das sorgfältige Loslösen des Penis und die Kleinheit der A. profunda penis verursachen aber weit mehr Mühe, als die oben angegebene Methode, unmittelbar am Cadaver den Penis einzuspritzen.

werden diese angeblichen Arteriae helicinae in ihrem ganzen Umkreise von einer Membran eingeschlossen, die durchaus den gleichen Bau, wie die Netzbalken, besitzt. Untersucht man das Ende der Arteriae helicinae unter mässigen Vergrösserungen, (100—150) Durchmesser, so zeigt es sich bald abgerundet, bald schief oder ungleich abgeschnitten, bald körnig, oder sonst unregelmässig; mit einem Worte, so unbeständig, dass schon hieraus ein gerechter Verdacht gegen seine Natürlichkeit entsteht. So viel lehrt der erste oberflächliche Anblick der Schnittfläche.

Betrachtet man nun die mit einem frisch geschliffenen Messer quergetheilte Oberfläche des sonst ganz unverletzten Penis mit einer guten, auch in die Tiefe schauenden Loupe*), so fällt es schon auf, dass Arteriae helicinae nur an der Oberfläche und den dieser nahe liegenden Maschen sich zeigen, dass man dagegen in die in der Tiefe befindlichen Maschen keine Spur derselben hineinragen sieht. Zugleich bemerkt man, dass jeder Netzbalken ohne Ausnahme eine, wie es scheint, seiner Grösse entsprechende Arterie enthält, die gewunden oder geschlängelt, oder vielmehr korkzieherartig gedreht in ihm verläuft. Wie die Netzbalken, so verbinden sich auch die Arterien untereinander. Bindet man sich nun die Loupe vor das Auge, legt den Penis so unter Wasser, dass auch seine äusserste, querdurchschnittene Oberfläche von diesem vollkommen bedeckt wird, und hebt vorsichtig mit einer kleinen Pincette und einer kleinen, knieförmig oder nach der Fläche gebogenen Scheere die oberflächlichsten Netzbalken ab, so entstehen bei dem Durchschnitte jedes Bälkchens eine oder mehrere Arteriae helicinae, je nachdem ein oder mehrere isolirt oder verbunden von ihm ausgehende oder zu ihm hin sich begebende, darunter oder daneben liegende Bälkchen durchschnitten worden sind. Die Bälkchen selbst weichen etwas

*) In dieser Hinsicht leistet die oberste Linse vom Ocular No. 1 der grösseren Schiek-Pistorschen Microscope recht gute Dienste.

zurück, ziehen sich ein wenig ihrer Länge nach zusammen, und theils dadurch, theils vermöge ihres natürlichen gewundenen oder geschlängelten Verlaufes entsteht das rankenartige oder hirtenstabförmige Ende der abgeschnittenen kleinen Arterien. Gieng ihr Netzbälkchen isolirt von seinem Mutterstamme ab, so erscheint auch sie einzeln. Das Gleiche findet natürlich auch Statt, wenn nur ein Aestchen von vielen zugleich abgehenden Bälkchen verletzt worden. Dagegen zeigt sich ein Quast, wenn man eine grössere oder geringere Menge von Bälkchen, die von einem Punkte oder einem kleinen Raume strahlig ausgehen, an einer Stelle ihres ferneren Verlaufes ge trennt hat. Man sieht da die sogenannten Arteriae helicinae unter seinen Augen entstehen und kann sie willkührlich überall, wo die kleinen Schlagadern mit der rothen Masse erfüllt sind, erzeugen.

Auf dem Längenschnitte des nur in seinen kleineren und kleinsten Arterien eingesprützten Penistheiles zeigt sich genau dasselbe; nur dass hier noch weit mehr Bälkchen in ihrer Continuität getrennt, und daher auch weit mehr Arteriae helicinae gesehen werden. Ja, je mehr Mühe es kostet, mit einem nicht eben erst frisch geschliffenen Messer durch den festen und elastischen Penis hindurch zu kommen, je mehr man sägenartig schneidet, um so mehr Arteriae helicinae werden sichtbar — ein Phänomen, das, wie wir in der Folge noch sehen werden, gerade durch die Eigenthümlichkeit des Baues dieser Gegend ungemein begünstigt wird. Noch mehr ist jenes der Fall, wenn man denjenigen Penistheil wählt, in welchem die Maschenräume ebenfalls Injectionsmasse enthalten und wo natürlich bei dem gewaltsamen Auswaschen eine Menge zarter, oft nur kaum mit freiem Auge und besser unter der Loupe wahrnehmbarer Bälkchen zerreissen. Hier ist überhaupt das selbst noch so vorsichtig anzustellende Auswaschen nur dann anwendbar, wenn die Masse in den Maschenräumen noch flüssig ist. Ist sie dagegen erstarrt, so muss man auf sie mittelst der chemischen Spritzflasche einen Wasserstrahl leiten, und so

mit Mühe, Geduld und vielem Zeitaufwande die Maschenräume ohne Verletzung ihrer Bälkchen reinigen. Noch sicherer geht man zu Werke, wenn man sich die Loupe vor das Auge bindet und mit einer kleinen Pincette die Leimmasse ohne Verletzung der Nebentheile heraushebt. Sind dann auch die Arterien gefüllt*), so macht man hier ebenfalls, es sei auf Quer- oder Längenschnitten, nur genau dieselbe Erfahrung, wie von Theilen, deren Maschenräume noch keine Injectionsmasse enthalten.

Noch muss ich eines Umstandes erwähnen, welcher auf den ersten Blick gegen die eben geschilderte Natur der Arteriae helicinae zu zeugen scheint. Wenn man nämlich einen Büschel derselben, sei es unter dem Compressorium, sei es zwischen zwei Glasplatten, so sehr zusammenpresst, dass die Theile zerdrückt werden und die Injectionsmasse, vorzüglich die bei durchfallendem Lichte und einer Vergrösserung von 20 — 200 Durchmesser sehr dunkel erscheinenden Zinnoberkörnchen herausgedrückt werden, so verändert sich meist das wie immer gestaltete Ende der Arteriae helicinae durchaus nicht, und widersteht oft selbst dem stärksten Drucke. Der Grund davon ist der, dass die scheidenartige Hülle der Netzbalken (wenn sie nicht gar allein oder in Verbindung mit der Substanz benachbarter Balken oder Wandungen vor dem abgeschnittenen oder abgerissenen Ende unmittelbar umbiegt oder vorliegt) zunächst von dem Drucke getroffen wird, und so durch ihre einen Moment früher in Unordnung gebrachten Massentheilchen den Ausgang der etwas später gedrückten Injectionsmasse verhindert**). Dass dieses

*) Wir werden bald die Gründe kennen lernen, weshalb, selbst wenn durch die Arterien injicirt worden, und die Maschenräume sich angefüllt haben, doch, ohne dass irgendwie Zerreissung Statt gefunden, die Arterien oft keine Leimmasse enthalten.

**) In ganz frischen Leichen (24 Stunden nach dem Tode) geht die Masse sehr oft, selbst durch die Spitzen der einzelnen Art. helic. heraus, da hier bei der bedeutenderen Starrheit der Theile die Mündung der durchschnittenen Arterie wie bei grösseren Schlag-

keine Hypothese sei, kann man aus einigen Gegenversuchen leicht ersehen. Behandelt man auf gleiche Art nicht vollständig injicirte Darmzotten (besonders solche, wo die an den Rändern der Zotte befindliche Arterie und Vene allein, das intermediäre Capillargefässnetz dagegen nicht gefüllt ist), so zeigt sich genau dieselbe Erscheinung. Die Masse bleibt bei dem Drucke ruhig, und wird wegen ihrer noch dazu kommenden Starrheit durch noch so starken Druck nicht einmal in die Capillargefässe übergetrieben. Ja legen wir einen Theil der Corpora cavernosa unter, der neben kleineren Arterien einen grössern (hervorragenden und daher freiern) Stamm enthält, so geht die Injectionsmasse durch verstärkten Druck aus diesem und nicht aus den kleineren Stämmen heraus. Andererseits platzen die blinden Enden der injicirten Parotis des Pferdes bei starkem Drucke leicht an der Spitze, und entleeren ihr Contentum theilweise oder gänzlich.

Eine andere Täuschung kann nur für den Augenblick verführen. Man sieht nämlich, besonders wenn man sich nur der Loupe oder schwacher Vergrösserungen bei durchfallendem oder gar des dunkeln Grundes bei auffallendem Lichte zur Beobachtung bedient, dass das Ende der Arteria helicina von einer Membran, wie es scheint, ebenfalls noch rund umschlossen wird. Bei Linsen mit kurzem Focus nimmt man aber ohne Mühe wahr, dass dieser membranartige Theil entweder benachbarten Bälkchen angehört, oder — was weit häufiger der Fall ist — die unmittelbare Fortsetzung des die Arteria helicina umschliessenden, häutigen Cylinders bildet. Bei genauer Betrachtung sieht man aber in frischen menschlichen Leichen sehr leicht, dass ein Stückchen leerer Arterie sich

---

adern, nicht selten offen liegt. In älteren Leichen existirt schon mehr Schlaffheit. Die Mündung fällt meist nach dem Durchschnitte zusammen und wird durch den angewendeten Druck noch vollständig aneantirt. So ist das Austreten der Masse an der Spitze absolut unmöglich.

über die Injectionsmasse hinaus bis an das Ende fortsetzt, und wenn man mit stärkeren Vergrösserungen die Enden mehrerer Arteriae helicinae durchsucht, wird man bald eine finden, wo man nicht nur das Lumen der durchschnittenen Schlagader wahrnimmt, sondern durch dieses in das Innere derselben hineinsehen kann. Dieses tritt natürlich dann ein, wenn die Durchschnittsfläche der kleinen Arterie dem Blicke des Beobachters oder vielmehr der Objectivlinse nicht ab-, sondern gerade zugewandt ist. Ich brauche es kaum zu bemerken, dass man, um diese Erfahrung zu machen, das Präparat mit keinem Glasplättchen bedecken darf, sondern frei unter einem Wassertropfen betrachten muss.

Aus dem eben angedeuteten Character der Arteriae helicinae erklären sich auch die mannigfachen Formen, unter welchen ihre Enden erscheinen. Wir müssen hier, wenn von Enden die Rede ist, die Begrenzungen der Injectionsmasse erwägen. Oft erscheinen sie rund. Man überzeugt sich an solchen bald, dass meist über sie ein leeres Arterienstück hinausgeht. Bei dem Durchschneiden mit dem Messer, oder noch mehr mit der Scheere wird im ersten Momente, d. h. dem des Druckes, die Injectionsmasse von der Druckstelle zurückgetrieben, und dehnt die benachbarte Stelle etwas aus. Ist nun im zweiten Momente die Arterie durchschnitten, so tritt an ihrer Spitze etwas Injectionsmasse hervor. Daher der vorderste Theil leer; der unmittelbar darauf folgende kolbig angeschwollen. Eine andere Entstehungsweise eines kolbigen Endes kommt seltener vor, ist aber gerade an dem zweiten Viertheile der cavernösen Körper des menschlichen Penis ebenfalls von mir beobachtet worden. Aus mannigfachen, bald anzugebenden Gründen schlägt sich nämlich das Ende des abgeschnittenen oder abgerissenen Bälkchens um, und zwar entweder so, dass sein Innenrand von dem Aussenrande des gestreckteren Theiles der Artreie bedeckt wird, oder dass ein schmaler, vollständiger oder unvollständiger heller Zwischenraum zwischen ihnen bleibt. Immer zeigen hier natürlich

stärkere Vergrösserungen das Richtigere. Oft dagegen setzt sich über das mehr oder minder, oder gar nicht angeschwollene Endstück ein sich verfeinernder Theil hinaus. Hier finden wir immer unter stärkeren Vergrösserungen das Ende der Injectionsmasse unregelmässig, mit den auf den ersten Blick deutlichen Zeichen gewaltsamer Zertrümmerung versehen. Dieser Fall tritt dann ein, wenn die Bälkchen, sei es unmittelbar, oder mit stumpfen Instrumenten, durch allmählig stärker werdende Dehnung zerrissen werden. Bald hängt dann natürlich noch ein Endchen leerer Arterie daran, bald nicht. Die hirtenstabähnliche Biegung des Endes der in ihrer Continuität getrennten Arterien hat in folgenden zwei Verhältnissen oder in einem derselben allein ihren Grund: 1) wo die Arterien in den Bälkchen korkzieherartig verlaufen, erscheint natürlich ihr durchschnittenes oder durchrissenes Ende eo ipso gebogen. 2) Durch die Verletzung verliert das Bälkchen seinen Halt, und krümmt sich elastisch — ein Moment, welches dadurch vermehrt wird, dass gegen die Spitze hin die Schnitt- oder Rissfläche ungleich ist. Alle diese Entstehungsgründe sind nicht etwa hypothetisch, sondern man kann ihre Realität, wenn man sich die Mühe nimmt, leicht mit eigenen Augen beobachten.

In dem hintern Theile der Corpora cavernosa, besonders des Penis des Menschen sind die Maschenräume zum Theil weit; ihre inneren Zwischenbalken dagegen dünner bis sehr dünn. Dazu kommt noch, dass gerade hier bei dem Menschen alle kleineren Arterien in den Netzbalken gewunden, oder korkzieherartig verlaufen, und dass daher die angeblichen Arteriae helicinae nach Zerschneidung oder Zerreissung der Bälkchen am deutlichsten erscheinen. Weiter nach vorn werden die Maschen hier (wie in den cavernösen Körpern der Eichel) bei grösserer Kürze im Ganzen verhältnissmässig etwas weiter, so dass besonders auf dem Querschnitte ein mehr bienenzellenartiges Wesen, als ein durchbrochenes Netzwerk entsteht. Daher kommt es nun aber auch, dass die Netzbalken, die hier weni-

ger dickere oder dünnere Fäden, als platte Wändchen bilden, minder vollständig quer durchrissen werden, und fast nie als faserartige Fetzen in die maschenartigen Räume hineinragen. Ueberdiess werden wir in der Folge sehen, dass die Arterie auch hier relativ viel kleiner ist, als ihr sie einschliessendes Wändchen. Aus diesem Grunde kann dieses sich auch nicht als angebliche Arteria helicina, wenn ihre in der Mitte verlaufende Schlagader injicirt und durchrissen ist, darstellen.

Bei dem Menschen, wo die scheinbaren Arteriae helicinae am deutlichsten und am leichtesten aufzufinden sind, kostet es auch nicht die geringste Mühe, sich von der Nichtexistenz jener blinden Schlagadern zu überzeugen, und die wahre Natur der dafür ausgegebenen Gebilde bald zu erkennen. Bei dem Pferde und dem Esel sind die Verhältnisse durchaus dieselben, insofern sich auch hier (wie überall) die feineren und feinsten Netzbälkchen mit einander verbinden, und jedes von ihnen in seinem Centrum eine seiner Stärke entsprechende kleine Schlagader enthält. Allein diese Arterien verlaufen hier schon im hintern Theile des Corpus cavernosum penis weniger geschlängelt, oft, besonders bei dem Eselwallach, fast ganz gerade. Daher auch diese kleinen Arterien, wenn sie in ihrer Continuität getrennt sind, nicht so constant hirtenstabähnlich und gekrümmt erscheinen. In dem hintern Theile des Corpus cavernosum urethrae, besonders sowohl nach aussen, als dicht unter der Schleimhaut der Harnröhre, treten bei dem Pferde und dem Esel Verhältnisse ein, die sich denen der hintern Parthie der menschlichen cavernösen Körper des Gliedes mehr nähern. Die Maschen werden weiter, durch vielfache secundäre feinere und feinste Bälkchen verbundener und selbst die auch immer in jedem einzelnen Bälkchen enthaltenen kleineren oder kleinsten Arterien verlaufen hier mehr gewunden, oft selbst korkzieherartig. Daher sich auch hier nach vorhergegangener mechanischer Verletzung die angeblichen Arteriae helicinae wiederum vorzüglich deutlich darstellen. Dagegen verhält sich in dieser Hinsicht, wie das cavernöse Gewebe der menschlichen

Eichel, diejenige Parthie des Corpus cavernosum penis des Hundes, welche über dem Ruthenknochen liegt, so wie zum Theil das in der Rinne des Corpus penis befindliche Corpus cavernosum. Dasselbe gilt für das Mittel- und Endstück der Corpora cavernosa clitoridis der Stute, der Ziege, des Weibes u. dgl.

Bei dem Esel, dem Hunde und dem Kaninchen bedient man sich zur Injection des Penis am zweckmässigsten der oben bei dem Menschen angegebenen Methode. Den Penis des Pferdes kann man auf dieselbe Art oder nach der unmittelbar zu nennenden Vorschrift füllen. Die Corpora cavernosa clitoridis der Stute injicirt man am leichtesten, indem man das eben getödtete, noch warme Thier, mittelst einer Winde, an einem seiner Hinterbeine aufhebt, und von dem Damme aus die Arteria pudenda interna aufsucht.

Indem nun so meiner Ueberzeugung nach die Arteriae helicinae aus der Anatomie wiederum entfernt werden müssen, liefern meine bisherigen Erfahrungen folgende Resultate in Betreff der Structurverhältnisse der Corpora cavernosa.

Wir wollen mit denjenigen Thieren, bei denen alle Einzelnheiten am deutlichsten zu erkennen sind, nämlich dem Pferde und dem Esel zunächst beginnen. Durchschneidet man hier die cavernösen Körper des Penis oder der Urethra, so sieht man ein vielfach gewundenes Maschengewebe, dessen Netzwandungen aus dichten, aber ziemlich weichen, röthlichen Fasern zusammengesetzt zu werden scheinen. Nur bei nicht genauer Untersuchung kann man über die Natur dieser Fasern im Allgemeinen urtheilen zu müssen glauben, da sie, wie sich bald zeigt, keine einfachen Gebilde sind, sondern aus einer Aggregation verschiedenartiger Elementartheile bestehen. Auf den ersten Blick begeht man einen nicht minder wesentlichen Irrthum in Betreff der durchsetzenden Sehnenbündel, die bei oberflächlicher Betrachtung frei und unbedeckt durch die Maschenräume hindurchzugehen scheinen. Dass beides unrichtig sei, werden wir bald finden.

Es zeigt sich nun leicht, dass, wie längst bekannt, die Maschenräume venöse Räume sind, denn sie enthalten im frischen Gliede immer dunkelrothes Blut, werden durch Injectionen der Venen der cavernösen Körper gefüllt, und haben in ihren Wandungen den bald zu erörternden Bau der Blutadern. Hat man durch die Arterien eingesprützt, so können an den ganzen cavernösen Körpern, oder, wie es meist geschieht, an einzelnen Stellen derselben drei verschiedene Fälle eintreten: 1) die grösseren, kleineren und kleinsten Arterien allein sind gefüllt; die Maschenräume dagegen leer. 2) Die Maschenräume enthalten die Injectionsmasse, die Arterien dagegen durchaus oder zum Theil keine, und 3) die Maschenräume und die Arterien sind vollständig gefüllt. Hat man ein Stück der letztern Art (was bei dem Menschen, dem Pferde und dem Esel zu erhalten nicht schwer wird, seltener dagegen bei dem Hunde und wohl nie bei dem Kaninchen gelingt) und entfernt mit der Loupe vor dem Auge mittelst einer kleinen Pincette die Leimmasse aus den Maschenräumen, so bleibt diese in einzelnen, sehr kleinen, trichterförmig nach aussen gehenden Spältchen des Maschenraumes haften und verfolgt man diesen Trichter dann rückwärts, so gelangt man unmittelbar zu einem in einem sehr dünnen Netzbälkchen verlaufenden Arterienzweige, so dass man sich bald überzeugt, dass die in den Netzbälkchen verlaufenden kleinen Arterien, wie die Netzbälkchen, mannigfach mit einander anastomosiren, zuletzt aber wieder sich etwas erweitern und hierdurch unmittelbar in die venösen Maschenräume übergehen. Diese Spältchen kann man auch auf zwei anderen Wegen zur Anschauung bringen. a) Wenn man ein Stück, wo Maschenräume und Arterien injicirt sind, 24—48 Stunden in Holzessig legt und das Ganze dann bei niederer Temperatur (was auch bei der gleichen Behandlung der Gefässe wesentlich ist) trocknen lässt. Das Präparat wird auch hier so hart, wie Holz, und kann leicht in die feinsten Lamellen geschnitten werden, so dass man die trichterförmige Erweiterung auf einer Reihe von

Schnitten wiederum bald verfolgen kann. Oder b) man wähle einen Theil aus der hintersten Partie des Corpus cavernosum urethrae des Pferdes oder des Esels, bedecke ihn in einem tiefen Uhrglase, dessen hintere Fläche mit schwarzem Firniss bestrichen ist, vollständig mit Wasser, und ziehe, nachdem man sich die Loupe vor das Auge gebunden, mit zwei kleinen Pincetten den Maschenraum vorsichtig aus einander. Man sieht dann bald in jedem gesonderten Wandtheile das Spältchen, dessen Höhlung sich nach der Tiefe hin trichterförmig verengt.

Ehe wir nun weitergehen, müssen wir die Resultate, welche die Injectionsverhältnisse liefern, kürzlich zusammenfassen. Die grösseren Arterienzweige verästeln sich so, dass meist von einem Hauptstamme die Zweige in einem strahligen Büschel aus einander gehen, und sich dann ferner auf mehr oder minder analoge Weise theilen. Die kleineren Zweige anastomosiren unter einander, und bilden so kleine Netze, die sich durch verhältnissmässig sehr grosse Maschenräume auszeichnen. An ihrem Ende erweitern sie sich trichterförmig, werden so in einer Continuität verlaufend zu Venen, deren Anfang die venösen Maschenräume bilden. Die letzteren gehen nun wiederum in die grösseren Venenstämme der Corpora cavernosa über. Alle Arterien, grössere, wie kleinere und kleinste, liegen aber in den Wandungen der venösen Maschenräume selbst; die näheren Verhältnisse dieser Anlagerung werden aus der Betrachtung der Gewebtheile deutlich erhellen.

Um nun den Character dieser kleinen, überall in dem Penis vorkommenden Netze so scharf, als möglich, zu bestimmen, müssen wir uns einen kleinen Excurs über die Wundernetze erlauben. Wir nennen Wundernetze diejenige Gefässformation, bei welcher mannigfache Netzverbindungen, ähnlich wie bei den Capillaren, eintreten, wo aber die einzelnen anastomosirenden Stämme sehr gross, oder wenigstens so gross sind, dass sie schon dem freien Auge mehr oder minder kenntlich werden. Der Unterschied, ob sie flächenartig ausgebreitet, oder convolutartig verwickelt sind, ist, wie hier nicht weiter erör-

tert werden kann, meiner Ansicht nach, von untergeordneter Bedeutung. Wesentlicher ist es dagegen, arterielle, capillare und venöse Wundernetze von einander zu sondern. Die kleineren und kleinsten Zweige der cavernösen Körper bildeten so, wenn man wollte, ein arterielles Wundernetz. Gegen diese Ansicht liesse sich absolut nichts einwenden, wenn neben diesem arteriellen Wundernetze noch ein gesondertes Capillargefässsystem existirte. Allein es gelingt nie, selbst bei der glücklichsten Injection, ein solches zur Anschauung sonst zu bringen. Da es denn nun auch nach dem schon oben erläuterten Uebergange in die Venen nicht existirt, so muss man das in den feinsten anastomisirenden Netzbälkchen der cavernösen Körper existirende Gefässnetzwerk als capillarer Natur ansehen. Dagegen gehören die venösen Maschenräume ihrem wahren Wesen nach zu den Wundernetzformationen, wie auch die austretenden Venenstämme Wundernetze bilden, und wie selbst — was wir bald sehen werden — in der Ruthe des Ochsen innerhalb der Corpora cavernosa die einfachste Wundernetzformation der grösseren Venenräume vorkömmt.

Schwierig ist es, das Verhältniss der Venenstämme zu den maschenförmigen Venenräumen durch Worte klar zu machen. Am deutlichsten sieht man den allmähligen Uebergang, wenn man da, wo die grösseren Venenstämme in dem hinteren Theile der Corpora cavernosa in die Maschen übergehen, die Venen mit der Schere so weit spaltet, bis man in die Maschenräume selbst gelangt. Die Vene wird dann immer mehr ausgebuchtet, immer sinuöser, bis sie in die netzförmig und vielfach verbundenen Maschenräume übergeht. Das anschaulichste Bild fand ich in dieser Hinsicht an den cavernösen Körpern des Kitzlers der Stute*).

*) Die aus den Corporibus cavernosis clitoridis des Pferdes tretenden Venen eignen sich auch vorzüglich, die in neuester Zeit von Schwann und Eulenberg geäusserte irrige Ansicht, dass die innerste Haut der Venen wahrscheinlich nichts Selbsständiges, sondern die sehr verfeinerte mittlere Venenhaut sei, zu widerle-

Jetzt erst sind wir im Stande, uns die oben schon aufgezählte dreifache Art des Erfolges der Injection der Corpora cavernosa durch die Arterien genügend zu erklären. No. 1 tritt dann ein, wenn nur wenig Injectionsmasse eingedrungen, so dass nur die Arterien bis zu ihren feineren anastomotischen capillaren Verzweigungen eingespritzt sind. Wird nun etwas mehr Masse mit einiger Gewalt eingetrieben, so erhält man den unter No. 2 verzeichneten Fall. Die Injectionsmasse dringt natürlich durch die Vis a tergo vorwärts getrieben aus dem engern Raume in den weitern, d. h. durch die Arterien und Capillaren in die Venenräume*), daher die Arterien zum Theil leer, die Maschenräume gefüllt. Das in den letzteren enthaltene Blut legt desshalb kein Hinderniss in den Weg, weil es einerseits flüssiger, als die Leimmasse, meist ist, andrerseits in communicirende Maschenräume, oder in die offenen Venenstämme leicht ausweichen kann. Oft genug findet man aber auch Blut und Injectionsmasse vermischt, so dass dann der zu sehr verdünnte Leim nicht erstarrt, und die Zinnoberkörnchen in der Flüssigkeit sich befinden. Bringt man endlich

---

gen. Wo die Oeffnungen von Seitenzweigen sich befinden, existiren so zarte und dünne, obgleich ziemlich breite Klappen, dass sie sehr leicht übersehen werden. Betrachtet man eine solche abgeschnittene und ausgebreitete Klappe unter stärkerer Vergrösserung, so sieht man die parallel und bündelweise und wegen des Mangels eines Anhaltspunktes geschlängelt verlaufenden Venenfasern. Sie hören aber in einiger Entfernung vom Rande bestimmt auf. Der ziemlich breite Rand selbst besteht einzig und allein aus der hellen, durchsichtigen, innersten Haut, die nur helle und geradlinigt verlaufende, von den benachbarten Venenfasern himmelweit verschiedene granulirte Faserstreifen zeigt.

*) In niederem Grade sehen wir dasselbe oft genug bei allen anderen Injectionen z. B. den Darmzotten, der Choroidea eintreten, da auch hier die Venen ein andres Caliber haben, als die Arterien. Ich brauche es kaum zu bemerken, dass in den Corporibus cavernosis die Leimmasse aus hinteren Maschen in vordere gehen kann, deren Arterien durch die Injection gar nicht afficirt werden.

noch mehr Masse ohne Zerreissung in einen Theil ein, so erhält man den unter No. 3 verzeichneten Fall, d. h. eine durchaus vollständige Einspritzung.

Noch bleibt es uns übrig, den wichtigsten Theil, nämlich die Wände der Maschenräume ihrem Baue nach kennen zu lernen. Wir haben bis jetzt nur gesehen, dass in ihnen die Arterien verlaufen. Wir haben aber überdies einen andern wesentlichen Theil der cavernösen Körper, nämlich die durchsetzenden Sehnenbündel, noch gar nicht speciell berührt, weil sich ihr wahres Verhältniss ohne die Darstellung des Vorhergehenden nicht füglich angeben liess, und weil der Verlauf dieser sehnigten Fasern, wie bald erhellen wird, zugleich mit der Structur der Wände der Maschenräume betrachtet werden muss.

Es ist bekannt, dass starke sehnigte Bündel die cavernösen Körper der Ruthe des Pferdes und des Esels quer durchsetzen. Im Allgemeinen sind diese Gebilde in dem hintern Theile der cavernösen Körper am stärksten. Für die Betrachtung mit freiem Auge fehlen sie den cavernösen Körpern der Urethra aller von mir in dieser Beziehung untersuchten Thiere (des Menschen, des Pferdes, Esels, Ochsen, Hundes, Kaninchens, Wallfisches), so wie den Corporibus cavernosis clitoridis der Stute und der Ziege fast gänzlich. In den cavernösen Körpern der Ruthe des Hundes sind sie in dem hintern Theile zwar dünn, aber verhältnissmässig sehr stark und zahlreich, schwinden dagegen für das freie Auge auf dem das Os penis umgebenden Theile. Bei dem Pferde und dem Esel, wo sie sehr gross und dick, und daher am leichtesten zu untersuchen sind, verlaufen sie quer, etwas schwach concav und ziemlich parallel gebogen. Verfolgt man ein einzelnes Bündel, so geht es von der sehnigen Scheide der Corpora cavernosa an der einen Seite aus, und verläuft mit seinem cylindrischen Hauptstamm bis etwas über die Mitte hinaus. Von hier spaltet es sich allmählig in feinere und feinste Aeste, von denen sich einer mit einem gegenübergestellten Hauptstamme, andere mit untergeordneten Nebenzweigen verbinden. Die Sehnenbündel

zeigen, wenn sie an einem Ende durchschnitten sind, wenn sich überhaupt der durchschnittene Penistheil zusammengezogen, oder nur nicht ad Maximum ausgedehnt hat, eben solche Querstreifen, als die Nervenstämme*). Allein nur bei sehr oberflächlicher Untersuchung kann man glauben, dass diese Sehnenstränge in den venösen Maschenräumen frei liegen. Untersucht man sie unter Wasser, so gelingt es bald von den stärkeren, wie den feineren und feinsten eine dünne umschliessende Membran abzuheben, von der, wie es dem freien Auge scheint, feine Fäden ausgehen, um sich an andre Theile anzusetzen. Diese Membran begrenzt selbst erst die venösen Maschenräume, und zeigt unter dem Microscope den Bau der Venenwandungen**).

Neben diesen Sehnenfasern scheinen auf einem Längenschnitte der Corpora cavernosa penis des Pferdes oder des Esels scheinbar musculöse Fasern meist in longitudinaler oder etwas schiefer Richtung zu verlaufen. Eine genauere Betrachtung lehrt aber bald, dass diese scheinbaren Fasern nichts weiter, als die Wandungen der Maschenräume selbst sind. Von einer länglichen, an den Enden sich zuspitzenden, dicken, mitt-

---

*) E. Burdach (Beitrag zur microscopischen Anatomie der Nerven. 1837. 4. S. 18.) leitet gegen Prévost und Dumas und mich die Linien nicht von den wellenförmig gebogenen Fasern der Scheide, sondern von dem bei der Biegung an den helleren Stellen mehr hervortretenden Inhalte der Primitivfasern her. Die Betrachtung der eben genannten Sehnenbündel, so wie der Sehnenbündel überhaupt, hätte ihn bald von dem Werthe dieser Behauptung überzeugen können. Dass die aus den hellen Fäden der Scheide und dem noch hellern Inhalte der Primitivfasern bestehenden Nerven weiss, die aus den gelben Sehnenfasern zusammengesetzten Sehnenbündel, da, wo sie in die Höhe treten, gelb aussehen, dass dagegen der Schatten überall dunkel ist, halte ich wenigstens zu bemerken für überflüssig.

**) Gerade bei dem Pferde und dem Esel tritt hier eine Schwierigkeit in den Weg, welche bei dem Menschen in geringerem Grade sich vorfindet. Alle Sehnenfasern jener Thiere erscheinen nämlich unter dem Microscope so röthlich, dass sie nur bei sehr ge-

-ern Portion gehen immer nach allen Seiten Bälkchen strahlig ab, und theilen so gleichsam secundär nochmals die durch die grossen Balken schon gebildeten Maschenräume.

Untersuchen wir*) ein solches einzelnes Bälkchen unter dem Microscope, so sehen wir, dass, wie an dem Rande der Venenklappen oder eines umgeschlagenen Stückes der Wand einer Vene, die innerste Begrenzung ein einfaches durchsichtiges Epithelium ausmacht. Unter diesem liegt ein faseriges Gewebe, welches der Direction des Randes grösstentheils parallel läuft. Um nun diese Fasern genauer kennen zu lernen, nehme man zuerst ein grösseres Bälkchen, das von mehr oder minder schwach spindelförmiger Gestalt ist, und von dem die

---

nauer Vorsicht und schon erlangter Uebung nicht mit den ächten Venenfasern verwechselt werden. Dazu kommt noch, dass auch auf sie (vorzüglich die des Penis) concentrirte Essigsäure auf ähnliche Weise, wie auf die Venenfasern wirkt. Ihre reine essigsaure Lösung (im Kalten oder in der Wärme bereitet) wird auch durch Eisenkaliumcyanid gefällt. Ueberhaupt muss ich bemerken, dass es unrichtig ist, wenn man behauptet, dass nur die eiweissartigen Körper und Gebilde, wie Eiweiss, Faserstoff, Käsestoff, die Substanz der Krystallinse, die Samenflüssigkeit und dergl. aus ihrer essigsauren Lösung durch rothes Cyaneisenkalium gefällt werden. Man erhält auch aus der essigsauren Lösung von Arterienhäuten, Sehnenfasern, Zellgewebe (wenn natürlich jede Blutspur auf das Sorgfältigste vorher ausgewaschen worden) ein obwohl geringeres Präcipitat. Nur darf nicht vergessen werden, dass man alle chemischen Reactionen 12—24 Stunden stehen lassen muss, um den Erfolg abzuwarten, und dass das durch Eisenkaliumcyanid in der essigsauren Lösung entstehende Präcipitat, sowohl in freier Essigsäure, als in einem Ueberschuss von Eisenkaliumcyanid, als in vielem Wasser sehr leicht löslich ist. Die gefährlichste Klippe ist das Uebermaass von Essigsäure, da diese in grösserer, wie geringerer Quantität, concentrirt oder verdünnt, nur langsam auf die oben genannten Theile, vorzüglich das geronnene Eiweiss und den geronnenen Faserstoff einwirkt.

*) Die folgende Beschreibung ist nach dem Penis des Esels entworfen, weil hier die Verhältnisse sehr leicht zu eruiren sind. Ich muss aber bemerken, dass die wesentlichen Details durchaus für das Pferd ebenfalls gelten.

feineren und feinsten Bälkchen strahlig ausgehen. Das hinterste Drittheil der Corpora cavernosa giebt für diese Auswahl die geeignetesten Objecte. Man isolirt einen solchen länglichen ziemlich dicken Balken, spannt ihn unter Wasser auf schwarzem Grunde aus und hebt die oberflächlichste, leicht sich loslösende Lamelle ab. Man findet hier zunächst, wie in den Wandungen capillarer Venen, unter dem structurlosen Epithelium neben Zellengewebefasern eine sehr dünne Schicht zarter Venenfasern, so dass man sich auch hierdurch überzeugt, dass dem Baue ihrer Wandungen nach die Maschenräume sehr dünnwandige, aus den Capillarnetzen eben hervorgegangene Venen sind. An der Hinterfläche dieser Venenhaut befindet sich neben Zellgewebe elastisches Gewebe, welches, wie man in dem vordern Theile der Corpora cavernosa clitoridis der Stute am deutlichsten sieht, ein höchst zierliches, flächenartig ausgebreitetes Netz bildet. Unter diesen Gebilden liegt eine stärkere Schicht von einfachen, zu starken Bündeln vereinigten Fasern, die mit der Mittelhaut des Darmes des Thieres vollkommen übereinstimmen, welche dem Ganzen das röthliche Ansehen verleihen helfen, während der grobfaserige Character der Corpora cavernosa nicht von ihnen, sondern von dem Character der venösen Maschenräume selbst und deren Wandbegrenzungen abhängt. Unter dieser Schicht von Muskelfasern liegen dann ein oder mehrere Sehnenbündel, die man theils mit freiem Auge schon, theils mit der Loupe als Seitenäste jener grösseren, schon oben berührten Sehnenbündel erkennt*), — eine

---

*) Joh. Müller beschreibt zwar ebenfalls aus dem Penis des Pferdes einigermaassen dem Muskelgewebe, besonders den organischen Muskeln, ähnliche Fasern. Allein ich glaube nicht zu irren, wenn ich vermuthe, dass hier Müller nur die feinen, in den Wandungen enthaltenen Sehnenbündel entweder allein, oder grösstentheils vor Augen gehabt hat, da diese angeblich eigenthümlichen Fasern nach seiner eigenen Aussage (Berlin. encyclop. Wörterb. Bd. XI. S. 455) aus der essigsauren Auflösung durch Eisenkaliumcyanid gefällt werden, und ihre Bündelchen kleine unbedeutende Biegun-

Ansicht, welche die microscopische Untersuchung auch vollkommen bestätigt. Innerhalb eines solchen Netzbälkchens, oder

---

gen machen; was man an den hier und da sichtbaren glänzenden Querlinien sieht, die bei dem Ausdehnen verschwinden. Dass diese beiden Charactere aber den grössten, wie den kleinsten durchsetzenden Sehnenbündeln zukommen, haben wir oben schon angeführt. Die von uns geschilderten Muskelfasern sind von den Sehnenfasern eben so verschieden, als das Gewebe der Mittelhaut des Darmes, von dem des Tendo Achillis. Sie verhalten sich durchaus, wie die Gewebetheile der genannten Mittelhaut, d. h. die Fasern sind im frischen Zustande weich und reissen sehr leicht ab, werden durch Weingeist härter und äusserst brüchig, und zeigen eine bedeutende Helligkeit. Uebrigens halte ich es nicht für überflüssig zu bemerken, dass die Existenz und die Verhältnisse keines Theiles der Corpora cavernosa so schwer zu eruiren sind, als die dieser Muskelfasern. Ich kann wohl ohne Prahlerei sagen, dass ich fast eine Woche täglich gegen 4 Stunden nur sie studirte, ehe ich mir ein Urtheil über sie erlaubte. — Bei dieser Gelegenheit dürfte es nicht überflüssig sein, in Betreff der rothen oder röthlichen Farben von Fasern des menschlichen oder thierischen Körpers eine Bemerkung zu machen. Es giebt nämlich zwei wesentlich verschiedene Ursachen, weshalb Fasern roth erscheinen, da die einen wahrhaft roth oder gelbröthlich gefärbt sind, die anderen optischer Verhältnisse wegen unter dem Microscope nur so aussehen. Zu den ersteren gehören die quergestreiften, so wie die sogenannten organischen Muskelfasern des Menschen und der höheren Thiere. Hier ist die rothe Farbe für das freie Auge am lebhaftesten, und wird um so blasser, unter je stärkeren Vergrösserungen die Theile betrachtet werden. Gerade das Umgekehrte ist bei der zweiten Klasse, wozu z. B. die Sehnen gehören, der Fall. Hier erscheint der Theil dem freien Auge weissgelb, oder gar silberweiss. Sobald aber die Bündel in ihre feinsten Primitivfasern mehr oder minder isolirt sind, und so bei durchfallendem Lichte unter dem Microscope betrachtet werden, so erscheinen sie wegen der Inflexion des durchfallenden Lichtes mehr oder minder röthlich. Ja, genau genommen gilt nur die röthliche Farbe für den Totaleffect der Bündel. Denn, betrachtet man die einzelnen, sehr feinen Primitivfasern so scharf, als möglich, so sieht man, dass diese selbst nur weiss bis gelblich sind, aber zu beiden Seiten von röthlichen Farbenrändern umge-

Wändchens, vereinigen sich oft, besonders wenn es etwas breiter und dicker ist, die Sehnenbündel plexusartig mit einander. In diesem Mittelraume verläuft auch dann die Arterie mit ihren seitlichen Aestchen. Tiefer kommt nun wieder nach Sehnenbündeln die Muskelfaserschicht, und unter dieser das elastische Gewebe und die dünne Venenhaut. Doch muss bemerkt werden, dass meist, wo nicht immer, wenn die obere Fläche eines solchen grössern Bälkchens glatt ist, die diametral entgegengesetzte Fläche strahlig feinere und vorzüglich feinste Bälkchen aussendet. Auch diese letzteren bestehen, wie man bald wahrnimmt, aus denselben Elementen.

Ein, wie wir sogleich sehen werden, nicht zu vernachlässigendes Verhältniss bildet die feine Membran, welche die grossen durchsetzenden Sehnenbündel bekleidet. Schon bei dem Isoliren derselben sieht man, dass in ihrer ganzen Circumferenz ihre Dicke sehr verschieden ist. An der Oberfläche ist sie überaus dünn, dagegen viel dicker an den Seitenrändern, wo auch Seitenbälkchen von ihr in zahlreicher Menge ausgehen. Betrachtet man nun ein an den Seitenrändern abgeschnittenes Stück so ausgebreitet unter dem Microscope, dass die beiden stärkeren Seitenwandtheile den hellen Mitteltheil wie zwei Seitenleisten begrenzen, so sieht man, dass dieser letztere nur aus der dünnen Venenhaut nebst einigen an der Hinterfläche befindlichen, abgerissenen Zellgewebefasern (und elastischen?) besteht, dass dagegen die Muskelfasern nur in den seitlichen Theilen existiren. Ueberall setzen sich, wie es

---

ben werden. Ich bemerke dieses hier theils deshalb, weil es deutlich zeigt, dass die die Corpora cavernosa durchsetzenden Sehnenbündel desshalb nicht als musculöse Fasern angesehen werden können, weil sie unter dem Microscope röthlich erscheinen, theils weil ich selbst noch in neuester Zeit einen ähnlichen Fehler beging, wenn ich unter den Beweisen für die musculöse Natur der Venenfasern ihr röthliches Aussehen unter dem Microscope mit anführte.

scheint, in den grösseren und kleineren Balken die Muskelfasern zum Theil an dem Seitenrande und schief an.

Im Wesentlichen kehren nun die eben geschilderten Elementartheile in allen cavernösen Körpern wieder. Nur wie ihre Form an vielen schon oben zum Theil angeführten Stellen in die mehr bienenzellenartige übergeht, so werden auch die durchsetzenden Sehnenbündel feiner, und besonders im Verhältniss zu den Muskelfasern schwächer, fehlen dagegen, wie die microscopische Untersuchung lehrt, nie. In den dichten Wandungen der so kleinen und vielfach verwebten Maschen des vordersten Theiles der Corpora cavernosa clitoridis der Stute kann man sie noch sehr deutlich wahrnehmen. Ja in den sehr kleinmaschigen cavernösen Körpern des Kitzlers der Ziege sind sie eben so schön unter dem Microscope zu beobachten, als nur an dem Penis des grössten Thieres. In den cavernösen Körpern des Gliedes des Hundes ist das Sehnengewebe in hohem Grade vorherrschend. In dem hintersten Theile sieht man, wenn man ihn der Länge nach durchschnitten, auf den ersten Blick fast nichts, als quer verlaufende, durch eine mittlere sehnige Scheidewand getrennte Sehnenbündel, die eine röthliche Substanz zwischen sich haben. Unter dem Microscope zeigt sich diese als das feine zierliche Maschenwerk mit allen bekannten Characteren. Nahe dem Ruthenknochen selbst werden die beiden Corpora cavernosa dünner; ihre an das hinterste zugespitzte knorpelige Ende des Os penis dagegen angelagerte Scheidewand dichter. Auf dem Ruthenknochen selbst existiren Corpora cavernosa penis nur auf der obern Fläche und den Seitenrändern, während die untere Fläche keine cavernösen Körper des Gliedes besitzt. Ja weiter nach vorn über dem mittleren Theile des Os penis bilden die Corpora cavernosa penis nur einen nach vorn sich verschmälernden Theil der die Rückenfläche des Ruthenknochens bedeckenden Masse. Die Maschenräume der cavernösen Körper sind hier weit, und von queren Sehnenbündeln existirt keine Spur. Dagegen zeigt sich hier eine andre Erscheinung, welche

auf eine andre Art dem freien Auge ihre Existenz manifestirt. Lässt man die Ruthe 1 — 2 Tage in Weingeist liegen, und durchschneidet das Corpus cavernosum des Gliedes über dem Ruthenknochen der Länge oder der Quere nach, so sinken die Maschen nicht, wie bei dem Pferde und dem Esel zusammen, sondern es bleibt ein starres Gitterwerk, wie in einem durchschnittenen Schwamme. Der Grund hiervon ist leicht einzusehen. Die Sehnenfasern verlaufen nämlich nicht, wie in dem Corpus cavernosum penis des Pferdes, des Esels, und selbst in dem hintersten Theile desselben bei dem Hunde in grossen Bündeln quer durch, und theilen sich dann erst in feinere und feinste Aeste für die kleineren und kleinsten Bälkchen, sondern sie bilden in den auch hier schon breiteren Wandungen der Maschenräume plexusartige Fasern, die dann mit ihren Ramificationen in die secundären Bälkchen sich fortsetzen und dort auch mit einander zusammenhängen. Es entsteht hierdurch in dem ganzen Corpus cavernosum, wenn ich mich so ausdrücken darf, ein festes, gitterartiges Skelett, welches dem ganzen Gewebe ohne Unterschied einen steiferen Halt verleiht, während in dem Pferde und dem Esel dieses dadurch bedeutend weniger der Fall ist, dass die dickere Balkenwandung mehr isolirt ist, sehr dünne Netzbündel, wie von einem Mittelkörper ausschickt und relativ einfachere und weniger Sehnenbündel zu enthalten scheint. Wie bei dem Ruthenknochentheile des Corpus cavernosum penis des Hundes, so findet sich etwas Aehnliches, doch in weit geringerem Grade, in dem vordersten Theile der Corpora cavernosa penis und der Eichel des Menschen, den Corporibus cavernosis clitoridis der Stute, der Ziege, des Hasen und dgl.

Die cavernösen Körper des langen dünnen Penis des Ochsen zeigen bekanntlich dem freien Auge überall eine vorherrschende Menge von Sehnenbündeln. In dem Corpus cavernosum urethrae erscheinen die in Verhältniss zu den Corporibus cavernosis penis sehr grossen Maschen wieder mehr bienenzellenartig auf dem Querschnitte und als lange, vielfach mit einander

anastomosirende Räume auf dem Längenschnitte. Auch in ihren Wandungen kehren dieselben Gewebtheile wieder, wie bei dem Pferde. In dem Corpus cavernosum penis fallen die Sehnenbündel so sehr in die Augen, dass sich, ungefähr wie in dem hintersten Theile des Corpus cavernosum penis des Hundes, alles Dazwischenliegende als eine grauröthliche Substanz darstellt. Nur zeichnet sich auf dem Querschnitte entweder eine mittlere, nach dem Rücken des Penis hin gelagerte oder zwei seitliche, nach der Unterfläche des Gliedes gelegene, ziemlich symmetrisch gestellte Oeffnungen aus, die sich auf dem Längenschnitte als lange schmale Hauptvenenstämme manifestiren, welche sich durch transversale und schiefe Aeste mit einander verbinden, und von hinten nach vorn verfolgt, zuerst isolirt gehen, dann zu einem Stamme sich vereinigen, dann wieder in zwei seitliche Stämme aus einander weichen. Je näher der Eichel, um so kleiner erscheinen auf Querdurchschnitten jene drei Oeffnungen, sind aber noch in dem vordersten Drittheile der Glans sehr deutlich zu erkennen. Ihre Wandungen haben, wie man auf dem Längenschnitte bald sieht, eine Menge rundlicher oder etwas länglicher Oeffnungen, die mit den Maschenräumen des Corpus cavernosum in Verbindung stehen. Das Gewebe der umgebenden cavernösen Körper ist aber hier so dicht, dass man auf Querschnitten mit freiem Auge zwischen den eng verwebten, höchst zahlreichen Sehnenfäden fast gar keine Maschenräume wahrnehmen kann. Man erkennt jedoch zum Theil auf Längenschnitten wenigstens die grösseren schon sogleich. Die kleineren und kleinsten sieht man, wenn man einen feinen Querschnitt des durch mehrtägiges Aufbewahren in Weingeist erhärteten Penis unter sehr schwacher Vergrösserung betrachtet. Nur muss man sich hüten, hier keinen Irrthum zu begehen. Es finden sich nämlich zwischen den einzelnen Sehnenbündeln Fettkugeln in Form runder eingeschlossener Oeltropfen, die bei flüchtiger Beobachtung für Mündungen angesehen werden könnten, wenn die Untersuchung bei durchfallendem Lichte geschieht. Wird ein

solcher Schnitt mit Alcohol absolutus gekocht, so sieht man hernach die auf das Mannigfachste sich vereinigenden Bündel mit den kleinen zierlichen Maschen. Von Elementartheilen sind die Sehnenfasern (hin und wieder mit feineren elastischen vermischt) vorherrschend. An einzelnen Stellen liegen überdies an ihnen grössere oder geringere Aggregationen von Fettkugeln. Die Injection gelingt hier dessen ungeachtet in dem hintern Penistheile ziemlich leicht.

In den kleinen Corporibus cavernosis penis des Kaninchens liegt das höchst zierliche Maschenwerk zwischen den starken strahligen Sehnenbündeln. Ausser Sehnenfasern erkennt man hier mit Bestimmtheit die bekannten Elemente der Venen und Fett. Trotz der Kleinheit des Ganzen gelingt die Injection meist nach dem Typus No. 2 nach der oben gegebenen Vorschrift sehr leicht. Die venösen Maschenräume füllen sich bald, wenn man auch durch die Arterien injicirt hat. In den Balken verlaufen die Arterien fast gerade.

Wir können nun jetzt, nachdem wir die Verhältnisse der Corpora cavernosa bei einigen Säugethieren in ihren allgemeinen Beziehungen kennen gelernt, zur speciellen Darstellung der hier abzuhandelnden Theile bei dem Menschen übergehen. Wir wollen hierbei von hinten nach vorn vorwärts schreiten*). Bekanntlich weichen die Corpora cavernosa penis nach hinten gabelig aus einander, um sich an den Uebergang des aufsteigenden Astes des Sitz- in den absteigenden des Schambeines jederseits anzusetzen. Durchschneiden wir nun in dem wohl injicirten Penis den einen Arm dieser Gabel, d. h. das Corpus cavernosum penis der einen Seite dicht vor seinem Ansatzpunkte, so sehen wir auf dem Querschnitte in der Mitte zwei grosse und mehrere kleinere, obwohl durch ihre Grösse hier sich auszeichnende Maschenräume. In der

*) Diese Beschreibung, welche im Allgemeinen auf alle menschlichen Penes passt, ist genau nach dem Gliede eines sehr kräftigen, 37-jährigen Mannes entnommen.

Peripherie sind die Maschenräumchen gar nicht oder wenig kleiner. als die zuletzt genannten, mehr rundlich, und, wenn ich mich so ausdrücken darf, gleichsam weniger tief. Die Scheidewände zwischen den einzelnen Räumen werden hier schon sehr zart und dünn, so dass die feinsten derselben mit freiem Auge eben nur noch deutlich erkannt werden. Aeusserst feine, fadenartig den Maschenraum durchsetzende Bälkchen sind im Ganzen sehr selten, ja fehlen vielleicht in dem allerhintersten Theile gänzlich. Doch muss ich ausdrücklich auf eine leicht eintretende Täuchung aufmerksam machen. Wenn man nämlich den Querschnitt unter Wasser betrachtet, so sieht man oft ein scheinbar fadenartiges Bälkchen ein grösseres Maschenräumchen durchsetzen. Bei Zufühlen mit einem Pferdehaare. so wie selbst bei genauem Zusehen mit freiem Auge nimmt man aber wahr, dass dieses kein fadenartiges Bälkchen, sondern eine sehr dünne Scheidewand ist, welche den mit stärkeren Wandungen versehenen Maschenraum durchsetzt und nun entweder nach unten abschliesst, oder mit freiem Rande aufhört, da ein darunter liegender Maschenraum damit communicirt. Mit Berücksichtigung des oben Angeführten wird es aber klar sein. dass hier Arteriae helicinae fast gar nicht zum Vorschein kommen können, was die Erfahrung auch vollkommen bestätigt. $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$″ weiter nach vorn zeigt sich schon vollkommen die lockere Centralsubstanz weiter ausgedehnt. Nicht sowohl feinste, als feinere Bälkchen beginnen zu erscheinen. und man sieht schon an den in den durchschnittenen Hauptbalken enthaltenen Arterien die strahlig aus einander fahrende Richtung der Aestchen. Das grosse noch einfachere Maschenwerk stellt sich auf dem Längenschnitte sehr schön und deutlich dar. Dicht an der Peripherie wird das Maschenwerk sehr fein und zierlich: kleine Maschen werden durch verhältnissmässig breite Zwischenräume geschieden. $\frac{1}{2}$″ weiter nach vorn, ungefähr 1″ von dem Ansatzpunkte des Corpus cavernosum entfernt. überwindet gleichsam die lockere Centralsubstanz die äussere kleinmaschige Rindensubstanz. die sich nur an der

äussern Seite des Corpus cavernosum noch erhält, und zuletzt auch hier immer mehr verdrängt wird. Das lockere Maschengewebe wird hier mit feineren und feinsten, eben noch mit freiem Auge scharf zu erkennenden Bälkchen durchsetzt. Es sei nun noch so dünn und lang, so enthält es, wie man bei einer guten Injection leicht sieht, eine kleine, fast ganz gerade verlaufende, seiner Dicke correspondirende Arterie. Wie das Bälkchen selbst von einer Wandung des Raumes ausgeht und an eine andre sich ansetzt, so entspringt jene Arterie von der in der erstern gelegenen Schlagader, und mündet in die in der letztern befindliche Arterie. Werden hier solche feinere und feinste Bälkchen, deren Arterien gut gefüllt sind, durchschnitten, so geben sie sich zwar schon, wenn man will, als Arteriae helicinae zu erkennen. Allein wir werden bald sehen, dass hier noch mehrere Momente fehlen, um das Bild der Arteriae helicinae zu vollenden. Vorläufig heben wir nur hervor, dass hier selbst die feinsten Bälkchen nur noch einfach den Raum durchsetzen, von einer Hauptwand zur andern gehen, und nicht secundäre Aestchen andrer dünner Bälkchen darstellen. Etwas weiter nach vorn, und ungefähr einen starken Zoll von dem Ansatzpunkte entfernt, bildet nun das grosse Maschenwerk die ganze Substanz des Corpus cavernosum und es bleibt nur an der äussern Seite ein kleiner, halbmondförmiger, in seiner grössten Dicke kaum ½''' messender Saum kleinmaschiger Substanz übrig. Hier werden nun schon die Hauptmaschenräume von den mannigfachsten kleineren und kleinsten Bälkchen durchsetzt. Diese sind aber nicht mehr einfach, sondern feine Aestchen verästeln sich strahlig in feinste Bälkchen, die dann mit anderen feinsten, von anderen Bälkchen ausgehenden Zweigen anastomosiren, oder, was seltener zu sein scheint, sich unmittelbar an eine grössere Wandung ansetzen. In Betreff der Arterien gilt das schon mehrfach ausgesprochene und immer wiederkehrende Gesetz, dass jedes Bälkchen eine seiner Grösse entsprechende Arterie enthält. Allein nicht in Rücksicht der absoluten, sondern in Betreff der

relativen Grösse tritt hier ein wesentlicher Unterschied hervor. Wo nämlich in dem ersten Zolle der Corpora cavernosa penis ein dünnes Bälkchen einen Maschenraum einfach durchsetzte, bildete die kleine in ihm enthaltene Arterie einen verhältnissmässig geringern Theil des Ganzen, welches breiter war und daher eher eine wahre Scheidewand, als ein fadenartiges Bälkchen ausmachte; wurde es in seiner Mitte durchschnitten, so ragte es natürlicher Weise steif in den Maschenraum hinein und entfernte sich sowohl durch seine Einfachheit, als durch seine Steifheit von dem Ansehen einer Arteria helicina. Daher stellte sich das abgeschnittene Bälkchen, so wie die abgeschnittene kleine Arterie, sogleich, selbst bei flüchtigem Anblicke, in ihrem wahren Character dar. Anders ist es schon mit den feineren und feinsten Bälkchen desjenigen Penistheiles, den wir zuletzt betrachtet haben. Hier sind die feineren und feinsten Bälkchen keine breiteren Scheidewände mehr, sondern runde Fäden, die sich von einem Hauptstamme mehr oder minder strahlig ausbreiten, die daher in ihrer ganzen Substanz schon geringer sind, wo aber die durchsetzende Arterie nicht nur relativ grösser ist, sondern fast das grösste Gebilde des ganzen Bälkchens ausmacht. Wird dieses daher zerschnitten, so wird es natürlich unter Wasser nicht steif, sondern frei beweglich und mehr oder minder gekrümmt in den Maschenraum hineinragen. Werden nun mehrere von einem Punkte ausgehende Bälkchen durchschnitten, so haben wir schon einen Quast von kleinen gekrümmten Arterien. Diese sehen den sogenannten Arteriis helicinis sehr ähnlich. Sie stellen sich schon so dar, wie man jene meist in dem Corpus cavernosum penis (besonders der Mittelsubstanz) des Hengstes sieht. Allein, wie man bald finden wird, fehlt hier noch ein wesentliches Moment, um das Trugbild mit allen seinen Characteren vorzuführen, da in den Bälkchen selbst die Arterienzweige noch gerade verlaufen. Doch kann man auch hier schon sehr täuschende künstliche Gestalten hervorrufen, besonders da die feinsten, in den feinsten Bälkchen verlaufenden

Arterienstämmchen kaum $\frac{1}{10}'''$ — $\frac{1}{12}'''$ messen. Von der zuletzt beschriebenen Stelle bis ohngefähr $\frac{1}{2}''$ nach dem äussern Zusammentreten der beiden Corpora cavernosa penis kommen zu den zuletzt geschilderten Verhältnissen noch zwei Momente hinzu, nämlich: 1) die Maschen werden, in der Mitte besonders, mannigfaltiger verflochten und 2) in jedem Bälkchen, selbst dem kleinsten, verläuft die Arterie nicht gerade, sondern korkzieherartig gedreht. Man hat daher in den abgeschnittenen und abgerissenen Stücken theils einzelne, theils quastenförmig ausgehende, weiche, flottirende, in die Maschenräume hineinragende kleine Arterien, die in ihrem Verlaufe oder an ihrem Ende gewunden, gebogen, hirtenstabähnlich und dergl. sind. Der wahre Verlauf der Arterien richtet sich auch hier ganz nach dem schon vielfach erwähnten allgemeinen Typus. Etwas weiter nach vorn, gegen den Punkt, welcher die Corpora cavernosa in zwei gleiche Hälften theilt, werden die Maschen in ihrem Querdurchmesser kleiner und mehr unter sich gleich, welches Verhältniss auch hier allmählig von der Circumferenz nach der Mitte vorschreitet. Daher stellen sich auch hier auf Querschnitten wenige, bisweilen gar keine Arteriae helicinae deutlich dar. Anders dagegen verhält es sich auf dem Längenschnitte an dieser Stelle. Hier nämlich sieht man in der Mitte des Corpus cavernosum penis einen starken Hauptstamm, der grössere und kleinere Aeste ausschickt, welche durch ihre Verzweigung und Verbindung die Grundmasse der Maschenbildung darstellen. Grössere, kleinere und kleinste Bälkchen, von denen jedes seine gewundene Arterie enthält, bilden aber hier das feinste und zierlichste Gitterwerk und zwar so, dass von jedem Balken oder Bälkchen längs seines longitudinalen Verlaufes an seiner ganzen Peripherie bald einzeln, bald haufenweise Aeste abgehen, welche — was der Anordnung wegen, bei dem Längen- oder dem schiefen Schnitte am besten geschieht — wenn sie durchschnitten oder durchrissen sind, die schönsten Quästchen von Arteriis helicinis geben. Daher um diese zu erzeugen, der Längenschnitt des zweiten

Viertheiles der Corpora cavernosa penis unbedingt der schicklichste Punkt ist. Dazu kommt noch, dass man bei Trennung der das Corpus cavernosum einhüllenden zarten Sehnenscheide um so mehr Bälkchen zerreisst, je mehr man mit dem Messer sägenartig hindurchdringt. Da hier ziemlich grosse Haupthöhlen von dem feinsten Balkenwerke oft mannigfach durchsetzt werden, so kann man durch das Trennen vermittelst des Messers oder der Scheere selbst in bedeutender Tiefe Arteriae helicinae hervorbringen. Man wird aber bald mit freiem Auge oder der Loupe, oder dem zusammengesetzten Microscope in der Höhlung neben dem Quaste der Arteriae helicinae die übrigen Effecte seiner ausgeübten mechanischen Insultation bei genauer Betrachtung leicht erkennen. Ja, man kann hier gerade bei einiger Uebung, besonders wenn man sich die Loupe vor das Auge bindet, durch Aufheben der Bälkchen mit einer kleinen Pincette und Durchschneiden vermittelst einer kleinen Scheere ganz nach Belieben mannigfache Modificationen der Arteriae helicinae hervorbringen. Am vorzüglichsten eignet sich hierzu der innerste Theil dicht an der Scheidewand. Diese letztere bildet an dieser Stelle nur eine Menge von starken Sehnenbündeln, die gerade von der Bauch- nach der Rückenfläche des Penis verlaufen, zwischen sich aber längliche Spalten lassen, durch welche beide Corpora cavernosa penis mit einander communiciren — ein Verhältniss, das in immer grösserem Maasse einzutreten scheint, je mehr man sich der Eichel nähert. Die Maschen werden weiter nach vorn dichter. Es finden sich hier auch nicht sowohl grössere Maschennetze, die von vielfältigen Maschennetzen kleinerer und kleinster Bälkchen durchsetzt werden, als ein mehr in seinen Räumen unter sich gleiches Maschenwerk, welches überdies noch oft von stärkeren, von der unvollständigen Scheidewand kommenden Sehnenbündeln, wie es auf den ersten Blick scheint, durchzogen wird. Die feinsten Bälkchen sind daher wieder steifer, im Allgemeinen kürzer, und enthalten Arterien in sich, die schon einfacher gewunden, oder fast ganz gerade

verlaufen. Daher hier wiederum, wie in dem Anfange des Corpus cavernosum nur einzelne (selten mehrfache und fast nie quastenförmige) Arteriae helicinae zu erzielen sind. Dieses tritt um so mehr hervor, je mehr man sich dem spitzen Ende nähert, obgleich, wie man bei einer guten Injection sehr leicht sehen kann, in den feinsten Bälkchen der Endspitze des Corpus cavernosum penis selbst die kleinsten Arterienzweige noch schwach korkzieherartig verlaufen. Ueberdies sind wiederum, je weiter nach vorn, die Arterien in Verhältniss der Wandungen relativ (nicht aber absolut) kleiner.

In dem kleinmaschigen Gewebe des cavernösen Körpers der Eichel finden sich in den breiten Wändchen kleine Arterien, die, wie die Injection zeigt, oft kaum gewunden verlaufen. Wegen der Enge der Maschen, der Höhe der Wändchen und des relativ geringen Volumens der Schlagadern können hier keine so vollkommenen Arteriae helicinae erzeugt werden, dass sie nicht augenblicklich ihren Ursprung verriethen.

Das Corpus cavernosum urethrae zeichnet sich bei dem Menschen, wie bei allen von mir untersuchten Säugethieren durch ein lockermaschiges Gewebe aus. In dem hintersten Theile bilden die Wände der Maschen sehr dünne Blättchen, die nicht selten durch Verschmälerung ihrer Form in dünne Fädchen übergehen. Die von einem mittleren Stamme strahlig ausfahrenden und sich ferner bis in die feinsten Bälkchen verästelnden Arterienzweige fehlen auch hier nicht. Die feinen Zweigelchen verlaufen ebenfalls mehr oder minder gewunden, oder schwach korkzieherartig. Da der Querfläche nach die Bälkchen sich bald mit einander verbinden, und im Ganzen (ihrem Character als Wändchen und nicht sowohl als Faden entsprechend) die kleine Arterie ein relativ geringes Volumen hat, so gelingt es hier nicht gut, vollständige Arteriae helicinae zu erzeugen. Besser geht dieses schon auf dem Längendurchschnitte, weil hier dünne fadenartige Bälkchen in längeren Strecken verlaufen und oft von einem Punkte strahlig ausgehen, so dass schon wenigstens ein umgebogenes Ende

oder ein Quast herauskommen kann. Etwas weiter nach vorn gegen die Stelle hin, wo die beiden Corpora cavernosa penis äusserlich zusammentreten, tritt hier in der lockern Centralsubstanz der erwähnte Vortheil der Längenschnitte noch auffallender hervor. Da nun die lockere Centralsubstanz immer weiter nach vorn stets geringer wird, und der Unterschied zwischen Central- und Corticalmaschen des Corpus cavernosum bald aufhört, so wird es mit der Erzeugung vollkommener Arteriae helicinae immer misslicher. Minder complete können aber auch hier an allen Stellen hervorgebracht werden. Die allgemeinen Verhältnisse der Blutgefässe sind hier, wie in anderen kleinmaschigen und dünnwandigen Corporibus cavernosis. Daher ich ihre Darstellung der Kürze wegen übergehe. Nur dieses erlaube ich mir noch zu bemerken, dass selbst an dem vordersten Ende dieses cavernösen Körpers die in den Wändchen enthaltenen, feinsten Arterienzweige, wie man an gelungenen Präparaten sieht, noch korkzieherartig verlaufen.

In der untern Hälfte der Corpora cavernosa penis, wo die Scheidewand unvollständig ist, verzweigen sich die Sehnenbündel ganz und gar auf analoge Art, wie es schon oben aus den cavernösen Körpern des Gliedes des Pferdes und des Esels, besonders dem hintern Theile, beschrieben worden. Das Verhältniss zu den übrigen Gewebetheilen ist durchaus genau dasselbe.

Auch in dem menschlichen Penis werden die Maschenräume durch dünne Venenhäute, die ebenfalls an ihrer Hinterfläche sehr feines elastisches Gewebe haben, begrenzt. Zwischen diesem und der im Centrum der Wandung oder des Bälkchens befindlichen Arterie finden sich auch hier Sehnenfasern, die jedoch dünn und weich sind, und von verhältnissmässig vielem Zellgewebe begleitet werden. Daher auch die Wandungen so weich und flaccide erscheinen und ausser Wasser augenblicklich zusammenfallen. Ob auch hier überall die mit der Muskelhaut des Darmes übereinstimmenden Muskelfasern vorkommen, oder nicht, wage ich noch nicht zu entscheiden. Jedenfalls sind sie selbst da, wo sie existiren, in geringerer

Menge vorhanden, da es seltener, als bei den oben genannten Thieren gelingt, sie wahrzunehmen.

Resumiren wir nun die aus dem bisher Dargestellten sich ergebenden allgemeinen Folgerungen, so können wir folgende Sätze aufstellen.

In das Gewebe der Corpora cavernosa gehen ein: 1) Blutgefässe und Nerven. 2) Sehnigte Gebilde. 3) Muskelfasern, und 4) Zellgewebe nebst elastischem Gewebe.

1) Die Blutgefässe bestehen auch hier aus einem zusammenhängenden Systeme von Arterien, welche ebenfalls in ihren kleineren und kleinsten Aestchen netzförmig unter einander anastomosiren, und dann unmittelbar mit ihren feinsten Zweigen durch Erweiterung in Venen übergehen. Diese dehnen sich bald zu den ihrem Wesen nach ein venöses Wundernetz darstellenden Maschenräumen aus, welche sich zuletzt wieder zu den Hauptvenenstämmen der cavernösen Körper verbinden. Im Menschen versorgen die hintere Partie der Corpora cavernosa des Gliedes, wie das Corpus cavernosum der Harnröhre die Arteriae profundae, die vordere dagegen zum sehr grossen Theile die Arteriae dorsalis penis. Die Arterien verlaufen immer in ihren grössseren, wie in ihren kleineren und kleinsten Stämmchen im Centrum der Wandungen, oder der grösseren oder kleineren Bälkchen der venösen Maschenräume, verbinden sich, so wie diese selbst, netzförmig mit einander. Die feinsten Zweigchen erweitern sich dann trichterförmig, und werden so zu Venen, die sogleich in die venösen Maschenräume übergehen. Hierbei ist der Verlauf der kleineren und kleinsten Arterien seltener ganz gerade, sondern meist, für die temporäre Ausdehnung berechnet, gewunden, ja an Stellen und in Thieren, wo die Volumensdifferenzen sehr bedeutend werden, korkzieherartig gedreht, wie wir dasselbe auch an den Schlagadern andrer Theile sehen, die sich für immer oder temporär bedeutend ausdehnen sollen*). Aus dem

---

*) Ich erinnere hier nur an die Hauptzweige der Arteria dorsa-

Umstande, dass einerseits die feinsten Arterien durch trichterförmige Erweiterung in die Venenräume übergehen, und dass, wie die Wandungen oder Balken der letzteren mit einander anastomosiren, auch die in ihnen enthaltenen Arterien andrerseits anastomosiren, folgt, wie man auch unmittelbar beobachten kann, nothwendig, dass kein Arterienstämmchen als einfaches in den Venenraum übergehen kann, sondern, dass von einem Punkte desselben wenigstens drei Aeste ausgehen, oder an ihm zusammenkommen müssen, von denen das mittlere sich in die Vene und den Venenraum trichterförmig erweitert, die beiden anderen in den beiden Blättchen oder Wänden, welche diesen beginnenden Venenraum begrenzen, verlaufen. Gehen aber hier von einem Punkte mehrere Wände des Venenraums oder überdiess denselben noch durchziehende Bälkchen ab, so strahlet auch natürlicher Weise eine grössere oder geringere, der Zahl der Wände und Bälkchen + 1 d. h. + dem hier in die Vene übergehenden Aestchen entsprechenden Zweige aus. Durchschnitten entsteht so ein vielfacher Quast, während die eben erwähnte einfachste Form getrennt gewissermassen den einfachsten, aus drei Aestchen zusammengesetzten Quast darstellt. Blindendigende Arterien giebt es nirgends. Alle angeblichen Arteriae helicinae sind nur Scheinformen, welche aus der Durchschneidung oder Durchreissung der strahlig abgehenden Arterien mit ihren Wänden oder Balken entstehen. Wo auf einem anastomosirenden Zweige eine einzelne Arteria

---

lis penis des Menschen, die Arterien des Uterus, der Trompeten und dergl. bei Menschen und Säugethieren. Auch der Fötus giebt hierfür die schönsten Belege. In einem 3—4monatlichen Kuhfötus verlaufen (für das baldige Wachsthum berechnet) selbst die meisten Hauptstämme der Körperarterien sehr gewunden, so dass z. B. die Carotiden beider Seiten hierdurch an einzelnen Stellen einander sehr nahe kommen. Die in dem Centrum des Eierstockes enthaltenen Arterienstämmchen gehen hier vollkommen korkzieherartig, desgleichen die der meisten übrigen Eingeweide des Unterleibes.

helicina anzusitzen scheint, da hat man ein einzelnes abgehendes Bälkchen durchschnitten oder durchrissen. Dieses kann aber entweder unmittelbar vor dem Uebergange der Nebenarterie in die Vene oder noch mitten in ihrem netzförmig anastomosirenden Verlaufe abgehen. Die Venenräume communiciren überdiess alle unter einander, und zuletzt mit den Hauptvenenstämmen der bezüglichen cavernösen Körper. Hier geht also die Circulation, so abweichend die nicht erforschten Verhältnisse auch zu sein scheinen, ganz so, wie in den übrigen Theilen vor sich, d. h. das System der Gefässe bildet auch hier einen überall geschlossenen Kreis, wo kein zu- oder rückführender Theil blind geschlossen ist.

2. Von der alle Corpora cavernosa umschliessenden Sehnenmasse gehen mehr oder minder sehnigte Fäden aus, welche, sie mögen in grossen Bündeln erscheinen, oder nur mit der Loupe wahrnehmbar sein, nie in den Maschenräumen frei liegen, sondern an ihrer Oberfläche entweder nur von der venösen Haut der Maschenräume, oder von dieser und den einerseits an diese letztere, andrerseits an jene ersteren sich ansetzenden Muskelfasern nebst Zellgewebe und elastischem Gewebe bedeckt werden. Sie liegen also immer, wie die Muskelfasern, das Zellgewebe, und wo es existirt, wie z. B. in den Corporibus cavernosis penis des Ochsen, des Kaninchens und dergl., das Fett nebst den Arterien und den Nerven in den Wandungen der Maschenräume, d. h. zwischen den Häuten zweier benachbarten Venen. Die Ausstrahlung geschieht immer radiär und in den breiteren Wändchen entstehen Plexus von Sehnenfasern, wie selbst bisweilen, kleine, einfache arterielle Netzchen.

3. Die Muskelfasern, die mit denen der Mittelhaut des Darmes übereinstimmen, scheinen zwar nirgends zu fehlen; aber bei manchen Thieren, wie dem Pferde und dem Esel, auch da am stärksten ausgebildet zu sein, wo die durchsetzenden Sehnenbündel ihre grösste Höhe der Ausbildung erreichen.

Sie setzen sich zum Theil an die Sehnenbündel schief und seitlich an.

4. Das Zellgewebe vereinigt, wie in den übrigen Venen des Körpers als sogenannte Membrana externa, in Verbindung mit elastischem Gewebe, die Aussenfläche der Venen mit den benachbarten Sehnenbündeln, Muskelfasern, Arterien, Nerven, und, wo es existirt, dem Fette.

So reducirt sich der Bau der Corpora cavernosa auf sehr einfache Grundgesetze. Aus ihnen dürften sich folgende Anwendungen in Betreff des Processes der Erection ergeben.

Im erschlafften, wie im erigirten Zustande geht die Circulation, wie überall, in einem Strome von den Arterien durch die Capillaren in die Venen, d. h. die Maschenräume und die Hauptstämme der Blutadern. Daher auch die Maschenräume nie blutleer gefunden werden. Wenn wir von den in ihren Specialien fast ganz und gar unbekannten und durch das Apperçu der reflectirenden Function wohl erläuterten, d. h. in der Erklärung um ein Moment hinausgeschobenen, aber dadurch nicht erklärten Einflüssen des Nervensystemes noch vorläufig absehen, so besteht, wie schon aus Tiedemann's classischem Aufsatze (Meckel's Archiv Bd. II. S. 95—103) auch folgt, der Unterschied des erschlafften und erigirten Zustandes nur in einer quantitativen Differenz des einströmenden Blutes, die nur durch einige, zum Theil auch von dem lebenden Nervensysteme abhängende Nebenumstände begünstigt und erhöht wird. Wir dürfen aber nie vergessen, dass diese begünstigenden Nebenverhältnisse, die wir speciell bald anführen werden, aus den sogleich einzusehenden Gründen in der Leiche durch künstliche Hilfsmittel nie vollständig zu ersetzen sind. Daher können wir auch am Cadaver durch fortgesetztes Injiciren Erection des Penis zwar leicht hervorbringen, nie jedoch die Steifheit erzeugen, welche in dem lebenden Individuum während des höchsten Momentes des genannten Processes realisirt wird.

Die accessorischen Umstände zerfallen aber in zwei Klas-

sen: 1) solche, welche nur durch physicalische Gesetze hervorgerufen werden, und die, wie bald erhellen wird, von geringerer Bedeutung sind, und 2) in solche, wo lebende, thätige Theile physicalische Verhältnisse hervorrufen, welche die Extreme der Füllung des Gliedes ohne Zerreissung des Gewebes zulassen. Zu den ersteren, rein physicalischen Momenten gehört nun, dass in dem erschlafften, wie erigirten Zustande das Blut in den Maschenräumen langsamer fliessen muss, weil es aus dem sehr engen Raume der kleinsten Arterien und Capillaren in die weiten Maschenräume gelangt. Dazu kommt noch, dass es hier wegen der Communication der letzteren unter einander freier ausweichen kann, — ein Moment, das, wenn es einen hohen Grad erreichen könnte, die Schnelligkeit nur zu sehr vermindern würde, das aber dadurch verringert wird, dass die Maschenräume selbst schon von dem früheren erschlafften Zustande her Blut enthalten, und dass die grössere Zuströmung des Blutes sich bald auf die unmittelbar benachbarten Arterien und die mit diesen zusammenhängenden Maschenräume fortsetzt, und so wird gerade dieses Inhibitivmittel der Verlangsamung für die Füllung der Maschenräume ein Begünstigungsmittel, die grössere Menge von Blut rascher und gleichmässiger in dem Corpus cavernosum zu verbreiten. Diejenigen Stellen der Maschenräume, welche bei Injectionen mit Leimmasse, mit Blut und Leim vermischt, erfüllt sind, so dass der Leim nicht gerinnt und die Zinnoberkörnchen in der dunkelrothen Flüssigkeit mehr oder minder suspendirt erscheinen, und wo die in den Bälkchen enthaltenen Arterien noch nicht geröthet, also da nicht alle Leimmasse in die Maschen ausströmen konnte, noch nicht injicirt sind, beweisen dieses sehr schön, wie hier die durch die Communicationsmaschen ausweichende Masse sich weiter mit dem früher schon enthaltenen Blute sich vermischend, verbreitet.

Zu den durch lebendige Thätigkeiten hervorgebrachten physicalischen Nebenmomenten gehört der Verschluss, oder, wie ich lieber sagen wollte, die Verengerung der abführenden

Venen. Denn man sieht leicht — wie es auch bei künstlicher Nachahmung durch Injection an der Leiche nur zu oft geschieht, — dass das Gewebe der Corpora cavernosa bald zerreissen würde, wenn die Venen vollkommen verschlossen wären und so in den erigirten Corporibus cavernosis der Kreislauf stockte. Vielmehr dürfte aus den verengten Venen so viel Blut abfliessen, als nothwendig ist, damit die Erection so vollständig, als möglich, kein Theil dagegen verletzt werde. Wenn nun nach erfolgtem Samenerguss die Venen plötzlich ihr ganzes Kaliber weit öffnen und vergrössern, so stürzt natürlich das durch das Arterienblut, und vorzüglich durch die bald zu erwähnenden Vires a tergo stark getriebene Blut äusserst rasch durch die so sehr grossen Venenstämme hindurch, so dass binnen ausserordentlich kurzer Zeit die in den Maschenräumen der Corpora cavernosa enthaltene Blutmenge verringert wird, und dass so schnell die Erschlaffung erfolgt.

Die Sehnenbündel erzeugen jedenfalls durch ihre, während der Erection erfolgende elastische Spannung und Ausdehnung, und ihre bei der vollständigen Eröffnung der Venenstämme entstehende Zusammenziehung eine das austretende Blut drükkende Kraft. So viel lässt sich im Allgemeinen unbedenklich von ihnen angeben. Allein bei dem Pferde und dem Esel, wo sie so stark, und ihre Verhältnisse zu den Muskelfasern deutlicher sind, dürfte sich auch ihre Action genauer verfolgen lassen*). Wir haben eben gesehen, dass die Muskelfasern sich zum Theil seitlich an die Sehnenfasern applicirten, dass sie von da zu den Venenhäuten hin hinübergingen, und dass, wenn die obere Fläche eines Sehnenbündels glatt und von Aestchen frei ist, von den Seiten und der untern Fläche, und

*) Wenn die folgenden Worte nicht vollständig klar werden sollten, den ersuche ich, einen Längendurchschnitt der Corpora cavernosa penis der genannten Thiere zum Vergleiche zur Hand zu nehmen.

umgekehrt, Bälkchen strahlig ausgingen. Wenn nun nach erfolgtem Reize der Nerven der Corpora cavernosa jene Muskelfasern sich zusammenziehen, so wird die Venenhaut dem Sehnenbündel näher gebracht. Der Venenraum erweitert sich daher an der Stelle, wo die Muskelfasern sich befinden, nicht aber da, wo nur die Venenhaut über die Fläche des stärkern Sehnenbündels hinweggeht. Er nimmt daher mehr Blut auf, und dehnt hierdurch jenen nur von der Venenhaut bedeckten Sehnenbündeltheil elastisch, und zwar sehr stark aus, besonders, da die Hauptrichtung des Druckes gegen jene Gegend hin geht. Wenn nun nach dem Aufhören des Nervenreizes der Penis erschlafft, so dehnen sich jene Muskelfasern wieder aus, und der Venenraum wird hierdurch zwar verengt, zugleich aber an jenen Stellen abweichender, gleichsam schlotteriger, weniger Widerstand leistend. Dadurch wird es möglich, dass der nun elastisch zurückspringende Sehnenbündeltheil mit aller Kraft seines freieren Stosses die übermässige Blutquantität hinausschleudert. So stehen Sehnenbündel und Muskelfasern in der deutlichsten Wechselwirkung. Die Erweiterung, wie die Verengerung der Maschenräume ist an und für sich rein physicalisch. Allein die Erweiterung entsteht durch die im Momente der Nervenreizung aus lebendiger Thätigkeit der Nerven und Muskelfasern hervorgehende Verkürzung, welche an und für sich die Sehnenbündel als fester Stütz- und Ausgangspunkt gebraucht, diese aber durch ihre Folgen, durch das immer mächtiger einströmende Blut rein physicalisch ausdehnt. Wenn dagegen der Nervenreiz aufhört, so ziehen sich die so sehr gespannten Sehnenfasertheile rein physicalisch zusammen. So bereitet die während der Nervenreizung eintretende lebendige Thätigkeit der Nerven und der Muskeln physicalische Verhältnisse, welche die Erection selbst schon wesentlich fördern, zugleich aber ein anderes physicalisches Verhältniss hervorrufen, das, wenn sie aufgehört, sogleich den alten Status quo wiederum so rasch, als möglich, herzustellen mächtig beiträgt.

Eben diese eigenthümliche, in dem Penis des Pferdes und des Esels kaum zu bezweifelnde Richtung der Thätigkeit der Sehnen- und Muskelfasern erläutert auch ein andres, von Günther (Untersuchungen und Erfahrungen im Gebiete der Anatomie, Physiologie und Thierarzneikunde. Lief. 1. 1837. S. 73 bis 84) beobachtetes und von anderen ähnlichen Erscheinungen ganz richtig unterschiedenes Phänomen. Wenn nämlich bei einem Hengste die beiden Arteriae profundae penis unterbunden, die Nerven dagegen unverletzt gelassen werden, so fällt das Glied, sobald geschlechtliche Nervenreize das Thier aufregen, 7 — 8 Zoll aus dem Schlauche vor, bleibt jedoch schlaff. Dieses Phänomen hört aber sich zu zeigen auf, wenn die Nerven der Corpora cavernosa durchschnitten sind. Bei ungehinderter Thätigkeit der Nerven, wo nur die Arteriae profundae penis unterbunden sind, können (abgesehen von der geringern Menge des durch die Arteriae obturatoriae hier zugeleiteten Blutes) die Muskelfasern bei eintretendem Nervenreize die Maschenräume erweitern, die so mehr Blut aus den genannten Arterien und vielleicht den mit sehr dünnen und nicht ganz abschliessenden Klappen versehenen Venen aufnehmen. Daher die Vergrösserung des Gliedes bei Geschlechtsreiz ohne wahre Erection, die natürlich bei Verschliessung der Hauptarterien nicht zu Stande kommen kann.

Am Schlusse bemerke ich nur noch, dass es keineswegs die cavernösen Körper allein sind, welche vermöge ihres Baues einer so bedeutenden temporären Volumensveränderung fähig werden. Wie ich nachzuweisen hoffe, wenn meine Untersuchungen zu einer gewissen Reife gediehen sein werden, ist die Milz anatomisch, wie in der eben bezeichneten Rücksicht physiologisch, analog beschaffen. Schon seit längerer Zeit kann man aber, wenn man au Fait der Wissenschaft urtheilen will, nur von erectilen Gefässvertheilungen, und nicht von erectilem Gewebe sprechen. Dieses heute noch widerlegen, heisst, bis cocta recoquere und ein Schwellgewebe von Neuem in die Histiologie einführen, die Zeit rückwärts wenden wollen.

Anhangsweise erlaube ich mir noch einige Worte über den Penis des Wallfisches hinzuzufügen, da ich bei meiner Anwesenheit in Paris einen nicht unbedeutenden Querschnitt der Ruthe dieses Thieres von Breschet mitgetheilt erhielt. Auf diesem angeblich der hintersten Parthie angehörenden Querschnitte zeigte sich nach aussen der dunkle Ring der äusseren Haut, die nach innen heller und blätteriger wurde. Hierauf folgte ein fast 1″ breiter Ring einer röthlichen sehr dichten Substanz, welche gegen die untere (im Querschnitte die vordere) Fläche nur durch einen dreieckigen Raum unterbrochen wurde, dessen Basis nach aussen, dessen Spitze nach innen gerichtet war, und in welchem sich die Harnröhre mit ihren cavernösen Körpern befand. In dem Centrum des Penis lagen die grossen cavernösen Körper des Gliedes, in denen eine röthliche Substanz, theils durch grosse bis kleinste Maschenräume, theils aber auch vorzüglich durch sehr starke, besonders von der untern Fläche des Gliedes ausgehende, in allen mannigfachen Richtungen verlaufende Sehnenbündel durchsetzt wurde, ohne dass eine Scheidewand zwischen den Corporibus cavernosis der beiden Seiten existirte*).

Die äussere, mehr dunkelrothe, vorzüglich aber die in den Corporibus cavernosis befindliche, mehr blassröthliche Substanz veränderte ihre Farbe nicht, es mochte das Penisstück mehrere Stunden in warmem Wasser, oder 12 Tage in kaltem Wasser liegen.

In den uns hier nun zunächst interessirenden Corporibus cavernosis befanden sich zwischen den in mannigfachsten Richtungen verlaufenden Sehnenbündeln venöse Maschenräume, von denen die grösseren besonders weniger denen der Cor-

*) Rapp (die Cetaceen. 1837. 8. S. 171) beschreibt, wie frühere Beobachter ebenfalls aus dem grönländischen Wallfische eine dicke fibröse Achse. Es ist daher durch künftige Erfahrungen auszumachen, ob die obige Abweichung durch eine Speciesverschiedenheit oder durch die Localität des von mir untersuchten Penisstückes herrührt.

pora cavernosa des Menschen und der oben geschilderten Säugethiere, als den Stellen ähnlich waren, wo die Maschenräume in die Venenstämme zurückzutreten beginnen. Man sah daher fast mehr Venenstämme mit Seitenästen und Seitenöffnungen in benachbarte Maschenräume, die aber auch hier bis zu den feineren und feinsten, wie eine Stecknadel dicken sich verkleinerten. Eben so betrug die Dicke der Wandungen der grösseren Venenräume $\frac{1}{4}'''$ und mehr, während die der kleineren Wändchen von $\frac{1}{40}$—$\frac{1}{50}'''$ variirte. Unter der sehr dünnen Venenhaut lag auch hier die schönste Schicht elastischer Fasern*). Dass hier Muskelfasern existiren, wage ich nicht be-

---

*) Schon an einem andern Orte (Repert. Bd. II. S. 51.) habe ich einige Gründe angeführt, welche mit ziemlicher Bestimmtheit darauf hindeuten, dass diese netzförmig vereinigten Fasern, die im frischen Zustande bei jeder Art bisheriger Beobachtung einfach erscheinen, aus feinen Fäden zusammengesetzt seyen; dass sie also Plexus dieser einfacheren Fäden darstellen. Hier dürfte der Ort sein, einen neuen Grund für diese Vermuthung anzuführen. Es ist bekannt, dass die Elementartheile, wie die Blutkörperchen, die Zellgewebe-, Sehnen- und Muskelfäden u. dgl. durchaus nicht mit der Grösse des Thieres in irgend einer Beziehung stehen; dass dagegen schon die aus diesen zunächst zusammengesetzten entfernteren Organtheile mehr mit der Körpergrösse des Thieres harmoniren So hat z. B. der Wallfisch eben so feine Sehnenfäden, als die Maus, während seine aus diesen bestehenden Sehnenbündel in jeder Rücksicht unter dem Microscope colossal erscheinen. Nun tritt aber gerade bei dem elastischen Gewebe allein der Fall ein, dass Stellen, wo bei grösseren Thieren die grössten und deutlichsten elastischen Fasernetze vorkommen, bei kleineren entweder einfache Fadenbündel oder sehr dünne elastische Fasern sich vorfinden, wie man sieht, wenn man die Schlagadern, das Rudiment des Nackenbandes, die Aponeurosen der schiefen Bauchmuskeln u. dgl. des Menschen mit denen des Pferdes, des Esels, des Ochsen u. s. w., das Exochorion des Eies der Henne mit dem der Eier von Boa, Python u. dgl. vergleicht. Bei dem Elephanten fanden Bazin und ich die innere Schicht der [auch bei dem Menschen (s. Repert. II. S. 286)] aus zwei Lagen bestehenden Pleura aus star-

stimmt zu behaupten. Wenigstens muss ihre Schicht äusserst dünn sein, da das Netz der elastischen Fasern ganz nahe bei den in der Mitte liegenden, sehr starken Sehnenfaserbündeln sich befindet. Die Maschenräume sind hier ebenfalls, wie überall, venös, und auch die Arterien, wie man mit freiem Auge schon sieht, in den Wandungen der grösseren, wie der kleineren Maschen eingeschlossen.

In dem Corpus cavernosum urethrae werden die Maschen wiederum weiter, indem ihren Wandungen alle stärkeren Sehnenbündel durchaus fehlen. Diese treten überhaupt zurück, während die elastischen Fasernetze wiederum die Oberhand haben. Daher auch die Maschenwände weich sind; die Maschenräume dessen ungeachtet aber nicht zusammenfallen, sondern offen bleiben.

Anmerkung des Herausgebers.

(Hierzu Taf. V.)

Herr Prof. Valentin hat mich bei Mittheilung der vorhergehenden Untersuchungen aufgefordert, meine Untersuchungen über den fraglichen Gegenstand zu wiederholen, und das

---

ken elastischen Fasern zusammengesetzt. Aus diesen letzteren erhielt ich, wenn ich sie ¼—½ Stunde im Sandbade mit concentrirter Essigsäure digerirte, eine Lösung, die nach einigem Stehen durch Eisenkaliumcyanid ziemlich stark gefällt wurde. Sie sowohl, als die des Wallfisches, bilden oft flächenartig ausgebreitete Fasernetze, so dass kleinere Fragmente derselben der netzförmigen Verholzungsmembran grösserer Pflanzenschläuche, z. B. aus Laurus Sassafrass sehr ähnlich sehen. Ich glaube nicht zu irren, wenn ich in dem oben erwähnten Umstande der Vergrösserung der elastischen Fasern bei grösseren Thieren einen neuen Grund für meine schon geäusserte Vermuthung finde.

Resultat meiner erneuerten Beobachtungen seinem Aufsatze beizufügen. Diese Aufforderung nahm ich mit Vergnügen an. Ich untersuchte nicht bloss meine aufbewahrten Injectionen wiederholt wieder, sondern suchte auch eine Zeit lang Tag für Tag die Arteriae helicinae im uninjicirten Zustande in der Ruthe frischer Leichen auf, und untersuchte das Object mit allen Hülfsmitteln, indem ich mir zur Aufgabe machte, meine eigenen Angaben, so wie Valentin's erstere modificirt bestätigenden (Repert. 1836. pag. 72), so wie jetzige negative Angaben zu prüfen, und dann, falls sich Veranlassung fände, eine Veränderung oder Verbesserung meiner ersten Mittheilung zu machen. Das Resultat aller meiner neuern Beobachtungen weicht indess nicht im Geringsten von meinen früheren Mittheilungen ab, und weiss ich denselben in anatomischer Hinsicht platterdings nichts hinzuzusetzen, was sie erweitern könnte, oder was sie verbesserte oder veränderte. Um diese Untersuchung einigermassen nützlich zu machen, habe ich die Arteriae helicinae aus dem frischen Penis des Menschen hier dargestellt und unter dem einfachen Mikroskop von Herrn Troschel zeichnen lassen. Diese Abbildungen vervollständigen insofern die früheren, als diese fast sämmtlich an Injectionen angestellt sind. Das hierbei beobachtete Verfahren war folgendes. Die Ruthe wurde aufgeschnitten, das Blut ausgespült, und dann unter Wasser unter der am Stativ befestigten Loupe die Arteriae helicinae aufgesucht, welche man sogleich leicht und in grosser Anzahl antrifft, so wie man der Arteria profunda penis näher kommt. Sah man einen Haufen, so isolirte man ihn mit den angrenzenden Theilen unter der Loupe, und brachte dann den Haufen oder Quast unter das einfache, und sofort unter das zusammengesetzte Mikroskop und untersuchte ihn bei 8-, 16-, 30maliger Vergrösserung. Das einfache Microscop reicht für diese immer schon ansehnlichen Theile hin, sie sind für einigermassen stärkere Vergrösserungen zu gross. In den hier gegebenen Abbildungen, die unter etwas stärkeren Vergrösserungen des Objects (16fach), als die früheren ausgeführt sind,

sieht man nicht bloss die in allen Fällen sich uniform bleibenden Arteriae helicinae, sondern auch die Fäden, welche bei der unter der Loupe geschehenen Isolirung der kleinen Präparate aus dem Gewebe des Penis als kleinste, mit Gefässverzweigung versehene Balken absichtlich zerschnitten wurden. Die Abbildungen haben den Zweck, dass diejenigen, welche die Untersuchung (am besten beim Menschen) in der angegebenen Art wiederholen, sie mit dem, was sie finden, vergleichen. Sie stellen die Objecte vollkommen naturgetreu so dar, wie sie von mir, von anderen hiesigen Anatomen, und von dem Zeichner gesehen wurden.

Historische Bemerkungen über einige Entdeckungen in der Entwickelungsgeschichte, mit besonderer Berücksichtigung des Aufsatzes vom Herrn Dr. Carus in diesem Archiv, Jahrgang 1837. S. 442, und Annales des sciences naturelles. Tome VII. (Mai 1837) pag. 297.

von

Rudolph Wagner, Professor in Erlangen.

Einzelne Entdeckungen in der Wissenschaft haben öfters zu Prioritätsstreitigkeiten Veranlassung gegeben, und eine genaue historische Nachforschung deshalb anzustellen, ist immer von Interesse; sichere Resultate sind jedoch oft sehr schwer, oft gar nicht zu erhalten. Einiges will ich hier in Anregung bringen.

Purkinje wird allgemein als Entdecker des Keimbläschens angesehen. Forscht man genauer nach, so zeigen sich ältere Spuren der Erkenntniss dieses merkwürdigen Gebildes. Poli hat in seinem 1791 erschienenen prachtvollen Molluskenwerke das Keimbläschen unstreitig bei zweischaligen Muscheln, wo es leicht erkennbar ist, gesehen und häufig abgebildet. Vgl. Tom. I. Tab. VIII. Fig. 10 von Pholas; sehr deutlich Tab. XI. Fig. 9 von Solen; ferner Tab. XVI. Fig. 18 von Cardium edule. — Bd. II. Tab. XXIX. Fig. 9 von der Auster. Man sieht in den Abbildungen deutlich das helle, weisse Keimbläschen im Dotter der Eier dieser Bivalven liegen, und Poli nennt es „noyau." Inhalt, Form, Bedeutung hat Poli nicht

erkannt. Soll man dieser unvollkommenen Darstellung wegen Purkinje den Anspruch auf Entdeckung des Keimbläschens absprechen? Ich glaube, nimmermehr.

Rathke gilt überall als Entdecker der Kiemenspalten bei den höheren Wirbelthier-Embryonen (Säugethieren). Betrachtet man einige ältere Abbildungen, so sieht man diese vorübergehenden Bildungen schon deutlich dargestellt. Valentin hat in seiner Entwickelungsgeschichte mehrere Beispiele angeführt, so von C. Fr. Wolff in der Meckel'schen Uebersetzung über die Bildung des Darmkanals. Tab. II. Fig. 1. 2. 5. 6. Von Bojanus obs. de foetu canino 24 dierum in Nov. act. Ac. N. C. Vol. X. Fig. 5. 7. — Ich finde sie auch ganz deutlich gezeichnet an den Schaf-Embryonen, welche Bojanus 1818 im 4. Bande von Meckel's Archiv Tab. I abbildete. Auch an mehreren Figuren früher Embryonen, die Meckel gab, erkennt man sie. Wird die Geschichte der Physiologie nun der unklaren älteren Beobachtungen wegen Rathke diese Entdeckung bestreiten? Ich glaube so wenig, als Harvey seine Entdeckung des Kreislaufs dem Galen übergeben sehen wird.

Herr Hofrath Carus sagt in den oben angeführten Stellen: „Rudolph Wagner vermehrte diese Lehre durch zuerst gegebene genaue Beschreibung des sogenannten Keimflecks auf der Innenseite des von Purkinje zuerst beobachteten Bläschens. Auch ihm sind indess wieder einige Verwechselungen passirt, indem er das, was v. Baer als Discus proligerus aussen um das ganze Ei in der Flüssigkeit des Folliculus Graaffii beschrieb, innen in den Dotter verlegte," und in seinem Briefe an die Academie des sciences sagt Carus eigentlich nur übersetzt: „M. Wagner publia alors d'autres renseignemens plus judicieux, en augmentant cette doctrine d'une première description exacte de la soi-disant tache germinale à la surface intérieure de la vésicule germinale. Il lui est pourtant arrivé aussi de confondre quelques objets: c'est ainsi qu'il plaça dans le vitellum ce que de Baer décrivit

comme discus proligerus, qui entoure tout l'oeuf dans la liqueur des follicules Graaffii."

Ueber meine Ansprüche auf Entdeckung des Keimflecks überlasse ich denjenigen Physiologen die Entscheidung, welche mir dieselbe bereits zugeschrieben haben. Einzelne dunkle Angaben und Abbildungen des Keimflecks fand ich später auch bei einigen Autoren, gerade wie von dem Keimbläschen und den Kiemenspalten, die ich selbst an einem andern Orte zusammenstellen werde. Carus spricht aber in beiden oben citirten Abhandlungen vom Keimfleck im Säugethier-Ei, von dessen früherer Kenntniss ich nirgends Spuren finden konnte. Dass ich aber den Baer'schen Discus proligerus immer in den Dotter verlegt hätte, wird gewiss Niemand aus irgend einer meiner Abhandlungen beweisen können. Mir war das anatomische Verhältniss dieses Gebildes, ehe ich ein Wort öffentlich bekannt machte, völlig klar.

Eine nähere Nachweisung der angedeuteten Punkte von Herrn Dr. Carus wäre mir um so erwünschter, als Niemand die Leistungen dieses verehrten Forschers mehr schätzen kann, als ich. In dem Augenblick, wo meine Arbeiten über die Generationslehre und die neueren deutschen Arbeiten darüber überhaupt anfangen, in England und Frankreich bekannt und besprochen zu werden, ist es wünschenswerth, dass in diesen Ländern auch der historische Theil dieser physiologischen Entdeckungen nicht in einer verwirrenden Art bekannt werde.

Ueber
das Gefässsystem der Robben

vom

Privat-Docenten Dr. Burow in Königsberg.

(Hierzu Tafel VI und VII.)

Das Gefässsystem aller Säugethiere, welche unter dem Wasser zu verweilen im Stande sind, ist vorzüglich wohl deshalb seit längerer Zeit ein Gegenstand aufmerksamer Untersuchung gewesen, weil man mit Recht erwarten zu dürfen schien, dass dasselbe vielfache Modificationen in seinem Bau zeigen würde. Es fand sich das namentlich in Bezug auf das Venensystem bestätigt, was das Herz und die Arterien betrifft, so ward Vieles berichtet, das sich als absolut unwahr bei genauerer Untersuchung herausstellt, und offenbar nur desshalb eben in die Berichte der Zergliederer übergegangen ist, weil es ihnen unglaublich schien, dass Thiere, welche an eine so ganz andre Lebensweise gewiesen sind, so wenig Abweichendes in der Anordnung des Kreislaufs zeigen könnten.

Ich habe gesucht, mich von allem Ankämpfen gegen fremde Autoritäten frei zu erhalten, und gebe nur eine einfache Darstellung dessen, was meine Untersuchungen über das Gefässsystem der Phoca littorea mir gezeigt.

Das Herz.

In Bezug auf seine äussere Gestalt zeigt sich das Herz fast eben so breit, als lang. Das untere Ende liegt etwas nach links hin, und hat eine stumpf abgerundete Spitze, welche in

den Thieren, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, stets ungespalten war.

Die rechte Vorkammer.

Wenn man dasselbe von seiner vordern Seite betrachtet, so sieht man von der rechten Vorkammer nur einen sehr kleinen Theil (Taf. VI. *C*), der nach aussen vom aufsteigenden Arcus aortae und über dem obersten Theile des rechten Ventrikels gelegen ist. Er ist das Herzohr, welches nach rechts unten, und links oben zwei blinddarmähnliche Verlängerungen bildet, von denen die letzte die bedeutendere ist, und zum Theil von der Wurzel des Aorten-Bogens verdeckt wird (Taf VI. + und ++). Die eigentliche Höhle der Vorkammer liegt ganz hinter dem obern Theile des rechten Ventrikels.

Oeffnet man dieselbe, so erkennt man drei Hauptgänge in ihrer Höhle, von denen die am meisten nach unten und innen dicht über dem Atrium venosum gelegene die kleinste, jedoch noch so weit ist, dass sie ohne bedeutenden Zwang dem kleinen Finger den Eingang gestattet. Es ist die Mündung der Kranzvene des Herzens. Gleich über ihr, etwas nach rechts und aussen liegt die Oeffnung für die untere Hohlvene, die nur um Weniges grösser, und etwa so weit ist, dass ein starker Finger mit Bequemlichkeit hineingeführt werden kann.

Beide Oeffnungen, die in ganz verschiedener Richtung (jene von links nach rechts, diese von unten nach oben) ihr Blut in die Vorkammer einströmen lassen, sind durch einen Wulst von Muskelfasern in der Substanz der Vorkammer von einander getrennt, welcher von Albers, und früher von Meckel für eine Klappe fälschlich angesehen worden.

Sehr auffallend ist es jedenfalls, dass die grösste Oeffnung der in die rechte Vorkammer sich einmündenden Gefässe die Vena cava superior bildet, in die man mit Leichtigkeit zwei Finger einbringen kann. Sie liegt mehr nach vorn und innen, als die Oeffnung der untern Hohlvene, und am meisten nach oben, zeigt an ihrem hintern untern Rande einen Wulst, wel-

cher zugleich den obern und vordern Rand der eirunden Vertiefung bildet. Es ist die Fossa ovalis, die ich, wie den Botalli'schen Gang in den von mir untersuchten Herzen geschlossen fand, verhältnissmässig klein, und liegt zwischen dem obern Rande der Einmündungsstelle der Vena cava inferior und dem untern der Vena cava superior.

Denkt man sich zwei Linien in der Richtung gezogen, in der das Blut aus der Vena cava inferior und superior in die Vorkammer einströmt, so treffen dieselben gerade auf die blinddarmähnlichen Verlängerungen des Herzohrs, und zwar so, dass der Strömung des Bluts der untern Hohlvene der nach oben liegende grössere, der Strömung des Bluts aus der Vena cava superior der untere kleine entspricht.

Bemerke ich nun noch, dass in dem mir vorliegenden Herzen eines kleinen Seehunds das Herzohr mit seinen Divertikeln verhältnissmässig sehr viel weniger entwickelt ist und von dem obern äussern Rande der rechten Kammer ganz verdeckt wird, so dürfte es nicht ganz unwahrscheinlich sein, dass einerseits die Kraft des einströmenden Bluts viel zur Ausbildung der Divertikel beitrage, andrerseits sie wiederum die Mischung der verschiedenen aus den verschiedenen Organen zurückströmenden Blutwellen bewerkstelligen helfe. Dieser letzte Zweck scheint mir noch durch die Beschaffenheit der inneren Flächen in den Divertikeln mehr ausgesprochen. Während nämlich die rechte Vorkammer an ihrer ganzen innern Höhle glatt ist, erheben sich hier starke quer verlaufende Fleischbündel, welche von einer Seite zur andern hinübergespannt sind.

Die rechte Kammer

hat zwar dickere Wände, als die Vorkammer derselben Seite; es wird indess ihre Dicke beim ausgewachsenen Thiere mehr als um das Fünffache von der Dicke der linken Kammer übertroffen.

Der Uebergang aus der Vorkammer in die Kammer ist mit einer Zipfelklappe besetzt, bei der man aber nicht, wie bei den übrigen Säugethieren, abgesonderte, neben einander liegende Häutchen unterscheiden kann, und die desshalb auch nicht den Namen einer Tricuspidalklappe verdient. Sie setzt sich mit ihrem obern Rande gleichmässig um das ganze Ostium fest, läuft nach unten hin, unregelmässig dünner werdend, in feine Fasern aus, die sich an hervorspringenden Stellen der innern Fläche des Ventrikels befestigen. Eigentliche Musculi pupillares finden sich nicht, dagegen sind die Trabeculae carneae fast noch mehr, als beim Menschen, ausgebildet, und theilen die Höhle des Ventrikels in unzählig viele Zellen von verschiedener Grösse ein.

Wo das Ostium venosum dem Ostium arteriosum zugekehrt ist, ist die Klappe, die es umgiebt, am stärksten, reicht hier am weitesten herab, und befestigt sich an dem grössten Muskel-Vorsprung der Kammerwand.

Nach der Uebergangsstelle in die Pulmonal-Arterien zu, nimmt die Kammer allmählig eine kegelförmige Gestalt an, und bildet sich ihrer äussern Form nach unmerklich in die Arteria pulmonalis um; nur die abweichende Structur der letzteren (Taf. VI. *E.*) und ihre schwächere Wandung bezeichnen von aussen die Stelle des Ostium arteriosum (Taf. VI **), das ganz wie beim Menschen durch drei Semilunarklappen vollständig geschlossen wird. Es sind dieselben aber zarter gebaut, fast ohne Spur von Fasern, welche zwischen ihren beiden Lamellen liegen, und zeigen keine Spur der Noduli Arantii.

Die linke Vorkammer.

Die linke Vorkammer (Taf. VI. *D.*) liegt nicht so weit nach hinten und etwas höher mit ihrem obern Rande, als die rechte. Bei jener wird derselbe durch das Herzohr gebildet, hier liegt das Herzohr tiefer, als die höchste Stelle der Vorkammer. Die Richtung einer Senkrechten gegen das Ostium

venosum der linken Seite verläuft fast gerade von oben nach unten in der Richtung der Längenaxe des Herzens, während eine ähnliche Linie auf der rechten Seite mehr von hinten und oben, nach vorn und unten gerichtet ist.

Es münden sich in die linke Vorkammer auf der innern, hintern, obern Seite die Pulmonalvenen in vier Oeffnungen, von denen die grösste, am weitesten nach innen und unten liegende, und die kleinste, ihr benachbarte, das Blut aus der rechten Lunge zurückführt, während die anderen für die Lungenlappen der linken Seite bestimmt sind. Zwischen den einzelnen Oeffnungen finden sich Vorsprünge, die durch Anhäufung von Muskelfasern in der Substanz der Vorkammerwand gebildet sind.

Das Herzohr liegt auch hier in einer der Einmündung der Pulmonalvene entgegengesetzten Richtung und ist gleichfalls am meisten da ausgebildet, wo es der Kraft des einströmenden Bluts vorzugsweise ausgesetzt ist. Wenn es, wie Taf. VI zeigt, an der Stelle am ausgedehntesten erscheint, die der Richtung der kleineren Blutströmungen aus der linken Lunge entspricht, kleiner dagegen da, wo die Strömung des grössern aus der rechten Lunge kommenden Gefässes auf sie trifft, so ist ein natürlicher Grund darin zu suchen, dass die Einmündungsstelle der rechten Pulmonalvene mehr als noch einmal so weit von der ihr gegenüberliegenden Wand entfernt ist, als die der linken kleinern. Das Herzohr ist der am meisten nach vorn, unten und innen hin liegende Theil der linken Vorkammer. Seine äussere Gestalt erscheint unregelmässig, sein unterer scharf gefalteter Rand legt sich über den obern Rand der Kammer herüber auf die vordere Wand derselben.

Das Innere des Herzohrs ist vielfach mit Fleischbündelchen durchzogen, welche von vorn nach hinten unregelmässig verlaufen, und die Höhle desselben in eine grosse Anzahl von Zellen theilen. Der übrige Raum der Vorkammer ist glatt, die Wandungen sind äusserst dünn, an einzelnen Stellen nur

durch die äussere und innere Haut gebildet, ohne Muskelfasern, durchscheinend.

Der linke Ventrikel.

Die Wände der linken Kammer sind überaus fleischig, an manchen Stellen 1″ dick, und darüber. Die grösste Dicke findet sich auf der vordern und hintern Fläche. Das Ostium venosum wird durch eine Mitralklappe geschlossen, die bedeutend länger, stärker und fester ist, als die Klappe am Ostium venosum der rechten Seite. Sie ist sehr deutlich und zweizipflich; der eine Zipfel liegt gegen den äussern Rand des Ventrikels hin, der andre, der mehr gegen das Septum und etwas nach hinten sieht, theilt die Höhle der Kammer, und scheint bei der Diastole zugleich denjenigen Raum abzuschliessen, in dem sich nach hinten und oben die Kammer zur Bildung der aufsteigenden Aorta verlängert. Die Semilunarklappen am Aortenbogen sind ganz wie beim Menschen; die Noduli Arantii fehlen fast gänzlich.

Betrachten wir die Lagenverhältnisse der ins Herz sich mündenden Hauptgefässe, so sehen wir in der Ansicht von vorn, oben, etwa in der Mitte die Pulmonal-Arterie (Taf. VI. *E.*), von rechts nach links in die Höhe steigen, um sich dann bei ihrer Biegung nach hinten und unten sogleich in zwei Hauptäste für die linke und rechte Seite zu verzweigen. Diese Theilungsstelle liegt gerade unter dem höchsten Punkte des Aortenbogens und etwas tiefer (etwa ¼″ beim ausgewachsenen Thiere) als die Theilungsstelle der Trachea. Die Wurzel der Aorta ist weiter nach unten, als die der Pulmonal-Arterie gelegen, aber unmittelbar hinter ihr. Eine Erweiterung der letztern, wie sie Severin beschreibt, fand ich weder beim jungen, noch beim ausgewachsenen Seehunde. Allerdings sind aber bei dem ersten die Gefässstämme, welche unmittelbar vom Herzen ausgehen, im Verhältniss grösser, als bei ausgebildeten Thieren. Dagegen machte beim jungen Individuum der Aortenbogen zuerst eine sehr bedeutende Biegung nach rechts hin

und erweiterte sich zugleich auf diesem Wege; ein Verhältniss, das ich beim erwachsenen nicht gefunden habe. Es biegt sich demnächst die Aorta nach vorn, krümmt sich dann allmählig nach links herüber, so dass ihr unterer Rand über die Umbiegungsstelle der Arteria pulmonalis zu liegen kommt, und beginnt dann herabzusteigen.

An dieser Stelle sehe ich in den vorliegenden Präparaten auf der innern Fläche beider Gefässe deutliche Spuren der Vernarbung des Botallischen Ganges; bei einem ganz jungen Thiere findet sich eine ziemlich tiefe Grube.

Die Pulmonalvenen liegen tiefer; die von der linken Seite kommenden bilden gar kein eigentliches Gefäss, weil die Lungensubstanz unmittelbar hier am Vorhofe aufsitzt, die von der rechten Seite bilden zwei Hauptstämme, die auch gesondert auf der hintern Seite des Herzens verlaufen, und dann in den Vorhof sich einmünden.

Die Kranzgefässe.

Der Verlauf der Kranzarterie des Herzens zeigt wenig Abweichendes. Zwei Kranzarterien entspringen nahe an einander auf der vordern innern Seite des beginnenden Aortenbogens so tief, dass der obere Rand der Valvulae semilunares ihre Oeffnung beinahe zuschliesst. Die grössere geht nach links, gelangt zwischen Arteria pulmonalis und Aorta nach vorn in die Furche zwischen der linken Vorkammer und Kammer, theilt sich hier, indem der eine Ast auf der vordern Fläche zwischen der rechten und linken Kammer bis zur Spitze des Herzens herabgeht, nach beiden Seiten Aeste ausschickend. (Taf. VI *a*). Der andre Ast verläuft zwischen der linken Kammer und Vorkammer, und schickt an der am meisten nach aussen zu liegenden Seite der linken Kammer einen Zweig nach unten, der langs derselben sich vertheilt. Die kleinere Arteria coronaria cordis entspringt mehr nach rechts, verläuft erst zwischen der rechten Vorkammer und Kammer, und giebt auf der am meisten nach aussen liegenden Seite der rechten

Kammer einen herabsteigenden Zweig ab. Die Fortsetzung des Hauptastes schlägt sich auf der hintern Seite nach unten und verläuft hier auf der Grenze zwischen der rechten und linken Kammer.

Mehr Eigenthümlichkeit zeigt sich in Bezug auf den Bau der Kranzvene. Ihre Mündung in den rechten Vorhof habe ich bereits beschrieben. Wo auf der vordern Seite des Herzens die rechte und linke Kammer zusammenstossen, sammelt sich ein Hauptast, der sich bald nach links umbiegt, zwischen der linken Kammer und Vorkammer verläuft, und auf diesem Wege einen Ast von der äussersten linken Seite des Ventrikels aufnimmt, dann auf der hintern Fläche längs der Grenze zwischen Kammer und Vorkammer verläuft, und endlich sich da, wo die beiden Vorkammern an einander stossen, in die linke einmündet. Kurz vor ihrem Eintritt aber nimmt sie noch eine zweite Kranzvene auf, die zwischen rechter und linker Kammer auf der hintern Fläche sich gesammelt hat.

Führt man aber eine etwas starke Sonde von der Vorkammer aus in die weite Oeffnung des Gefässes, so dringt sie nur eine Strecke weit mit Leichtigkeit vor, findet dann aber einen Widerstand, nicht etwa in einer Klappe, sondern in einer plötzlichen Verengung des Gefässes, von welcher aus die Wand desselben eine ganz andre Structur hat. Von der Mündungsstelle ins Herz nämlich bis zu diesem verengten Punkte hin zeigt die Vene deutliche Muskelfasern, die mehr oder weniger kreisförmig um sie verlaufen. Man kann übrigens die Ursache hiervon nicht etwa darin suchen, dass die Kranzvene hier in die Substanz der Vorkammer sich hereindränge, weil die um die Mündung der Kranzvene gelegenen Fasern in andrer Richtung verlaufen, und zugleich so wenig mit den eigentlichen Muskelfasern des Herzens zusammenhängen, dass sie sich aufs leichteste, namentlich sobald Fäulniss eingetreten ist, von denselben lostrennen lassen.

Das Pericardium.

Der Herzbeutel überzieht beide Ventrikel, den grössten Theil der beiden Vorkammern, die Herzohren vollständig, vereinigt durch seinen Ueberzug den Arcus aortae und die Pulmonal-Arterie, und geht von diesen unmittelbar so an die hintere obere Fläche der Vorkammer über, dass alle Gefässe, welche sich in sie ergiessen, bei jungen Thieren gar keine Bekleidung vom Pericardium erhalten, während bei dem erwachsenen noch ein kleiner Theil der vordern Fläche von der Vena cava superior und inferior mit aufgenommen zu werden scheint.

Da man den gemeinsamen Ueberzug der Aorta und Arteria pulmonalis an einer Stelle ringsum umgehen kann, so folgt daraus, dass derselbe eine unregelmässig geformte Röhre bildet, welche eine Verbindung zwischen dem äussern und dem unmittelbar auf dem Herzen aufliegenden Theile bewerkstelligt. Die Stelle aber, an der die Pulmonal-Arterie auf ihrer hintern Fläche mit dem Pericardium überzogen ist, ist ausserordentlich klein, so dass in die Lücke zwischen der hintern Wand des Pericardium und der vereinigten Arteria pulmonalis und Aorta nur etwa ein starker Federkiel eingebracht werden kann. Der untere Theil des Pericardium ist nicht mit dem Zwerchfell, sondern mit einem Theil vom rechten Saccus pleurae verwachsen, welcher sich unter dem Herzbeutel herüberstreckt, und einen kleinen Lappen vom rechten Lungenflügel einschliesst*).

Dadurch ist es bedingt, dass die Vena cava inferior eine ziemliche Strecke oberhalb des Zwerchfells bis zum Eintritt in die rechte Vorkammer verläuft, ohne mit Pericardium überkleidet zu sein.

---

*) Dieser ist es vielleicht, der, wie Einzelne beschreiben, mitunter durch Trachea und Arteria der rechten Lunge angehört, sein Blut aber in eine Lungenvene der linken Seite ergiessen soll.

Arterien-System.

Was die Textur der Pulsadern betrifft, so zeigt sie im Ganzen nichts Abweichendes. Ueberall sind die drei Lagen in der Substanz deutlich geschieden. Bemerkenswürdig scheint mir indessen, dass im Ganzen bei Gefässen von ziemlich weitem Lumen, je mehr sie sich vom Arcus aortae entfernen, die Schicht der mittlern Haut verhältnissmässig ziemlich dünn wird, wogegen dieselbe nahe am Herzen, und namentlich beim jungen Thiere überaus derb erscheint. Ueberhaupt zeigt der Arcus aortae beim jungen Thiere sich im Verhältniss zum Herzen und den übrigen Arterien anders gebildet, als im alten, wo er in seiner Form dem Aortenbogen des Menschen sehr ähnlich erscheint.

Er ist nämlich bedeutend grösser. Seine Höhe von der Ursprungsstelle aus der linken Kammer bis zur Stelle, wo die des Truncus anonymus abgeht, übertrifft die ganze Höhe des Herzens um die Hälfte, während sie bei ausgewachsenen Thieren derselben noch nicht einmal gleichkommt.

Ausserdem ist die Biegung des aufsteigenden Theils vom Aortenbogen weit mehr nach rechts hingeneigt, was durch eine allmählige Erweiterung des Lumens bedingt wird. Es ist nämlich die Aorta da, wo der Bogen seine grösste Höhe erreicht, beinahe um ein halbmal so weit, als an der Stelle, wo die Semilunarklappen liegen, so wie hier die Dicke der Wandungen um Vieles bedeutender ist. Dieses Verhältniss schwindet, indem die Wurzel sich ausdehnt und stärkere Faserung in ihrer mittlern Schicht bekommt.

Severin, Seger und Blumenbach nehmen eine solche Erweiterung des Aortenbogens, als etwas bei den tauchenden Thieren constant Vorkommendes an. Ich habe nur ein junges Thier untersucht. Bei diesem war jene Erweiterung allerdings vorhanden; als bestimmt kann ich jedoch angeben, dass sie beim erwachsenen für gewöhnlich nicht vorhanden sei. Wahrscheinlich gründet sich jene Beschreibung auf die Untersuchung

sehr junger Thiere, wie denn überhaupt die so häufige Wiederholung der Angabe vom Offenbleiben des eirunden Loches und des Botallischen Ganges mir nur hiedurch zu erklären möglich scheint.

Wie alt das junge Thier sein mochte, das ich untersuchte, und bei dem auch schon sowohl Foramen ovale, als auch Ductus Botalli völlig geschlossen war, kann ich nicht bestimmen; indessen war es nicht halb so gross, als die ausgewachsenen Seehunde zu sein pflegen.

Albers hat vor Parson, Portal und Kulmus zu grosse Achtung, als dass er nicht ihre Angaben als bestimmt richtig ansehen sollte, und ist bescheiden genug, die Resultate seiner Untersuchung, die Beides ihm verschlossen zeigten, als Ausnahmen anzunehmen. Aber auch auf die Gefahr hin anmassend zu erscheinen, kann ich nicht umhin zu erklären, dass die erste auf Untersuchung sich stützende Angabe gewiss beim kaum gebornen Thiere gemacht sein müsse, und dass der Gedanke, wie in einem solchen Bau die leichtere Erklärung der Circulation bei tauchenden Thieren gegeben werde, wahrscheinlich die meisten bewogen habe, dieser Angabe beizustimmen.

Da ich das Glück gehabt habe, etwas im Baue des Seehundes zu finden, das eine einfache Erklärung der Circulation bei den Tauchern möglich macht, so hoffe ich, werden diejenigen Beobachtungen leichter Glauben finden, welche gegen das Offenbleiben des Botallischen Ganges und des Foramen ovale streiten.

Aus dem Arcus aortae steigen in der Gegend, wo er seine höchste Höhe erreicht, am Rande der ersten Rippe 3 Gefässstämme (Taf. VI. *c. d. e.*), rechts ein Truncus anonymus, links gesondert eine Carotis und eine Subclavia hervor.

Der erste (*c*) theilt sich alsbald in 2 Stämme, von denen der kleinere (*f*) die Carotis communis, auf der rechten Seite der Luftröhre etwas nach aussen und hinten gelegen in die Höhe steigt, der andre (*g*) in seiner Fort-

setzung Axillaris wird, vorher aber 1) eine Vertebralis, dann 2) eine Mammaria, und endlich 3) ein drittes Hauptgefäss nach dem Kopfende hin abgiebt, das sogleich unter die vielfachen Venengeflechte am Halse in die Tiefe tritt, und sich hier plötzlich in Form von Reisern vertheilt; ein Analogon der Cervicalis adscendens. Auf der linken Seite giebt alle diese Verzweigungen der dritte aus dem Arcus aortae entspringende Hauptast ab.

Arteria vertebralis.

Die Arteria vertebralis (Taf. VI. *h.*) zeigt in ihrem Verlaufe nichts Abweichendes. In der Gegend des Atlas findet sich ein bedeutendes und sehr elegantes Arteriengeflecht von reiserartigem Ansehen, das hauptsächlich durch die Cervicalis adscendens und die Occipitalis gebildet wird, und mit dem auch die Vertebralis vielfache Verbindungen eingeht. Sobald sie ins Hinterhauptsloch eingetreten ist, vereinigen sich die Stämme beider Seiten zu einer Basilaris, und geben hier mit ausserordentlich geringen Modificationen, bedingt durch die verschiedene Gestaltung der Hirntheile, die Spinales anteriores und Posticas, zwei Arterias cerebelli inferiores und superiores ab.

Dann theilt sich die Basilaris in zwei Cerebri profundas, die sich um die Hirnschenkel schlagen, sich aber schnell verzweigen, und ihre Aestchen hauptsächlich an das knöcherne Tentorium senden. Die Stämme sind verhältnissmässig stärker, wie beim Menschen, so wie auch die Arteriae communicantes von der Carotis cerebralis, die sie aufnehmen, von bedeutender Dicke sind. Der Circulus Willisii hat übrigens nur eine Abweichung von der Gestaltung im Menschen. Die Arteriae corporis callosi beider Seiten vereinigen sich nämlich alsbald, und bilden einen unpaarigen, nach vorn verlaufenden Stamm, der seitlich unsymmetrisch vertheilte Aeste an die Hemisphären sendet.

Arteria mammaria.

Die Arteria mammaria (Taf. VI. *i*) biegt sich etwas nach aussen und vorn im Herabsteigen, und gelangt über der vierten Rippe an die innere Fläche des Thorax, ist in ihrem ganzen Verlaufe innerhalb des Brustkastens mit einer Vene vergesellschaftet, die sich in der Bauchhöhle mehrfach theilt und mit den Peritonealgeflechten verschmilzt. Unter einer jeden Rippe giebt sie einen nach innen, und einen grössern nach aussen gehenden Ast, welche aus einem gemeinsamen Stämmchen bei den ersten drei Rippen entspringen. Die nach aussen gehenden Aeste bilden Anastomosen mit den Intercostal-Arterien, und zwar so, dass sie nicht nur in gerader Richtung fortlaufend an jedem untern Rippenrande dem entgegenkommenden Hauptaste der Intercostal-Arterien begegnen, sondern auch bald nach ihrem Austritte aus der Mammaria ein kleines nach unten gehendes Aestchen abgeben, das an den obern Rand der zunächst nach unten gelegenen Rippe gelangt.

Ein zweites Aestchen geht etwas weiter nach aussen, nach dem obern Rande derselben Rippe hinauf, und theilt sich in einen nach innen, und einen nach aussen verlaufenden Zweig. Jener verbindet sich mit dem von der nächst obern Rippe kommenden, dieser läuft am obern Rippenrande nach hinten, und begegnet einem Aestchen der Intercostal-Arterie.

Der weitere Verlauf der Mammaria zeigt nichts Abweichendes; es findet sich auch bei der Robbe eine grosse Anastomose mit der Epigastrica, wie beim Menschen.

Cervicalis adscendens.

Ueber die Verzweigung der Arteria cervicalis adscendens (Taf. VI. *k*.) lässt sich weiter nichts anführen; es geht das Gefäss in die Tiefe, verzweigt sich in die ungeheuren Venengeflechte der Halsgegend, gelangt mit seinen letzten Reisern noch in die Gegend des Hinterhauptlochs, wo es in Verbindung

mit der Vertebralis und Occipitalis das schon erwähnte Geflecht um den Atlas bilden hilft, und versorgt auf seinem Laufe die benachbarten Muskeln.

Axillaris.

Die Fortsetzung des Stammes ist die Axillaris (Taf. VI. *1*). Gemäss der Umwandlung der ganzen obern Extremität zeigt auch sie sich verändert. Sie zerspaltet sich sehr frühe, d. h. nachdem sie kaum die Brusthöhle verlassen hat, in eine überaus grosse Anzahl kleiner Gefässe, die sich in zwei Hauptstämme sammeln. In ihnen hat man unstreitig Analoga einer Radialis und Ulnaris zu suchen. Die übrigen Zweige sind wechselnd und nicht einmal auf der rechten und linken Seite bei demselben Thiere symmetrisch*), mit Ausnahme einer Thoracica externa, die nach allen Seiten hin feine Reiser aussendend, bis zur siebenten Rippe herabsteigt und erst hier ihre letzten Vertheilungen abgiebt. In einem Punkte aber trifft wieder eine deutliche Analogie mit höherstehenden Thieren ein, darin nämlich, dass vorn an der Hand zu beiden Seiten der Knochen, welche den Phalangen correspondiren, die letzten Verzweigungen der Arterien bis ganz nach vorn verlaufen, und hier Anastomosen mit einander bilden.

Die plötzliche Verästelung der Axillaris, die ausserdem auch bei der Cruralis, wenn auch nicht so deutlich ausgesprochen, vorkommt, erinnert offenbar an das plötzliche Zerfallen grösserer Gefässstämme bei den Tardigraden. Es scheint mit der geringern Dignität der Theile, zu denen die Gefässe gehen, in Verbindung zu stehen. Ein so bedeutender Stamm, wie die Axillaris, geht hier an ein Organ, das gleichsam verküm-

*) Da die Bewegungen, welche das Thier mit seiner Extremität machen kann, nur sehr gering sind, so sind ihre Gefässe auch, wenngleich vielfach verzweigt, so doch wenig geschlängelt, und gewähren, sobald man irgend einen Theil nur ein wenig anzieht, sogleich das Ansehen, als gingen die Zweige unter sehr spitzen Winkeln von den Aesten ab, erscheinen geradlinigt und sehr gespannt

mert ist, und muss deshalb selbst erst durch vielfache Vertheilung eine geringere Bedeutung erhalten. Zudem ist die vordere Extremität bei Phoca, und eben so bei den Cetaceen, bei denen dasselbe stattfindet, ihrer ganzen äussern Gestaltung nach ungebildet und modificirt, zeigt aber in Bezug auf ihren innern Bau nur Modificationen des Baus höherer Thiere. Alles ist nur so nahe als möglich an einander gerückt, und so lässt sich auch in jener schnellen Verästelung der Arterien, wie es scheint, ein Streben der Natur wieder erkennen, nach welchem sie die Vertheilung der Gefässe, welche zur Ernährung des Theils bestimmt sind, nur in so fern modificirte, als es die Lage und die übrigen Theile erforderten. Deshalb findet die Theilung in radialis und ulnaris schon so hoch oben Statt, deshalb drängen sich eine Menge kleiner Aestchen, die sonst das Gefäss im Laufe durch eine weitere Strecke abgiebt, mit ihren Ursprungsstellen nahe an einander und bedingen das oben erwähnte Ansehen.

Carotis.

Auf dem verhältnissmässig ziemlich weiten Wege vom Arcus aortae bis zur Höhle des Kehlkopfes giebt die Arteria carotis communis, ausser sehr feinen Zweigen, welche nach aussen gehen und in die Venengeflechte um die Iugularis sich vertheilen, (Taf. VI. *mm*), nur Einen bedeutendern Ast, etwa auf der Mitte ihres Weges, oder um ein Weniges mehr nach dem Kopfe hin ab.

Derselbe kann leicht übersehen werden, da er, wenn, wie es geschieht, das Thier vom Bauche her geöffnet ist, gerade auf der entgegengesetzten Seite der Carotis-Wandung entspringt und nach der Rückenseite des Halses sich in die Tiefe senkt.

Er theilt sich in zwei Hauptäste, von denen der kleinere nach dem Kopfe hin, der grössere nach unten zu verläuft. In derselben Richtung sind sehr bedeutende, mehr oberflächlich liegende Venenverzweigungen gelagert, welche mit den Jugular-Venen in Zusammenhang stehen, während die tieferen Hals-

venengeflechte mehr in der Richtung der Streckmuskeln des Halses liegen, und ihr Blut unmittelbar in die Axillarvenen ergiessen.

Bei drei Robben, die ich darauf untersuchte, fand ich nur an der linken Carotis communis gleich an ihrem Ursprunge ein kleines Gefäss, nach hinten sich herabbiegend (Taf. VI. *n.*). Dasselbe verlief zwischen Oesophagus und Trachea auf der linken Seite, trat dann vor die herabsteigende Aorta und hinter den Oesophagus, diesen und das Pericardium mit Zweigen versorgend. In der Gegend der Theilungsstelle der Trachea spaltete es sich in zwei Aeste, und drang als Bronchialis in die Substanz der Lungen. Dennoch will ich es anheimstellen, ob dieser Zustand ein normaler sei. Uebrigens haben wir schon ein ähnliches Zusammentreten zweier sonst symmetrisch seitlich gelagerter Gefässe bei der Arteria corporis callosi kennen gelernt.

Die Theilungsstelle der Carotis in die facialis und cerebralis liegt an der innern Seite vom Winkel des Unterkiefers. Der Verlauf beider zeigt keine Abweichungen vom gewöhnlichen Bau. Ich überhebe mich deshalb einer ausführlichen Beschreibung derselben, und bemerke nur, dass der Ramus infraorbitalis von der Maxillaris interna verhältnissmässig sehr gross ist, in die überaus starken Nervenbündel des Infraorbital-Nerven eindringt und sich hier schon vielfach spaltet. In der Gegend aber, wo die letzten feinen Verzweigungen des Nerven sich um die sehr entwickelten, fast hornartigen Scheiden der Barthaarwurzeln verbreiten, ist die Arterie in so dichte Netze aufgelöst, dass eine Durchschnittsfläche wie übersäet von rothen Punkten erscheint. Bekanntlich sollen Seehunde sehr leicht durch einen Schlag auf den Nasenrücken getödtet werden können. Die Ursache hiervon scheint mir darin zu liegen, dass hier die starken Infraorbital-Nerven unmittelbar unter der Cutis nur durch ein dünnes Fettpolster geschützt liegen.

Die von Panizza neuerdings verfochtene Ansicht, dass

der Infraorbitalis Gefühlsnerv sei, findet im Bau des Robben einen neuen Beweis. Der Reichthum an Gefässen und Nerven, welche sich an den Wurzeln der Bartborsten vorfinden, und die verhältnissmässig grössere Dicke des Infraorbital-Nerven, der sich einzig und allein um jene verzweigt, geben einen sichern Beweis, dass eben jene Borsten einer höhern Function vorstehen. Sie können aber nichts anders, als die Tastorgane des Thiers sein, dessen Extremitäten in ihrer Ausbildung so weit zurückgeblieben sind, und so scheint sich im Verlauf des Nerven selbst seine Bedeutung hinlänglich auszusprechen.

Aorta thoracica.

Der Verlauf der Aorta thoracica zeigt nichts Ungewöhnliches, als dass ihr Lumen sich auf dem kurzen Wege verhältnissmässig sehr schnell verengert. Die Intercostal-Arterien gehen alle von der Aorta aus. Ihr Ramus dorsalis giebt Zweige durch die Intervertebrallöcher und Muskeläste. Die Fortsetzung des Stammes verläuft am untern Rippenrande und schickt einen kleinen Zweig an den obern Rand der nächstfolgenden Rippe, welche beide den Aesten der Mammaria entgegenlaufen und mit ihnen anastomosiren. Ausserdem giebt die Aorta Zweige ans Pericardium und den Oesophagus.

Es scheint, als fehle die Verbindung der Arterien der obern Extremität mit der Aorta thoracica, die durch die Anastomose der Intercostalis superior von der Mammaria mit der ersten Intercostal-Arterie bewerkstelligt wird.

Erweiterungen und bedeutende Geflechte der Intercostal-Arterien in der Gegend der Wirbelsäule, wie sie Hunter und Meckel bei den Cetaceen beschreiben, fand ich bei den Seehunden nicht.

Aorta abdominalis.

Nachdem die Aorta durch das Zwerchfell getreten und zwei Phrenicas inferiores abgegeben hat, tritt aus ihr der Stamm der Arteria coeliaca heraus, die sich fast ganz, wie beim Men-

sehen, in drei Hauptäste vertheilt. Für die kleine Curvatur findet sich jedoch am Magen kein Gefässkranz. Es tritt an dieselbe der erste Hauptast der Lienalis, nach beiden Seiten hin Aeste auf die vordre und hintre Fläche des Magens sendend. Jene, die Lienalis, giebt in ihrem weitern Fortgange mehrere Pancreaticas, versorgt die Milz mit drei sehr bedeutenden Arterien, und endet in zwei Gefässen, von denen das eine an die Cardia geht, das andre an die grosse Curvatur als Gastroepiploica sinistra tritt, um mit der Gastroepiploica dextra zu anastomosiren, welche ihrerseits ein Ast der Hepatica ist. Die Hepatica verzweigt sich ganz wie der Stamm der Pfortader am Winslowischen Loche. Die Leber ist nämlich vielfach gelappt*), man unterscheidet aber drei Hauptlappen, von denen der mittlere der grössere ist, und durch zwei Einschnitte wieder in drei kleinere getheilt wird. In dem Einschnitte rechts liegt der Fundus der Gallenblase, in den linken erstreckt sich das Ligamentum suspensorium hinein. Zwischen dem linken und mittlern Leberlappen liegt das Divertikel der untern Hohlvene, der rechte reicht bis auf die Niere und hat Impressionen von ihr auf seiner untern Fläche.

Die Arteria hepatica spaltet sich in zwei Aeste, von denen der eine den rechten, der andre den mittlern Leberlappen versorgt, während die Arterie, die an den linken Leberlappen geht, ein Zweig des Stammes für den mittlern ist.

Gleich unter der Arteria coeliaca giebt die Aorta abdominalis eine Mesenterica superior von sehr bedeutender Stärke ab. Diese tritt in der Falte, welche das herabsteigende Duodenum und das heraufsteigende Ende des Dünndarms kurz vor seinem Eintritte in den Dickdarm bildet, zwischen die Lamellen des

---

*) Ueber die Form der Leber ist die Angabe der einzelnen Autoren sehr abweichend von einander. Bald wird sie als aus vier Lappen bestehend beschrieben, einige zählen 5, 6, 7, Schelhammer sogar zehn. Obgleich die Gestalt im Ganzen ein wenig variirt, so scheint doch die obenstehende Beschreibung auf die gewöhnlichste Form zu passen.

Mesenterium. Da beim ausgewachsenen Thiere der Dünndarm etwa zehn Mal so lang, als der ganze Körper, die Anheftungsstelle des Mesenterium aber nur sehr kurz ist, so erscheint dieses wie aufgekraust, und die Verzweigungen der Mesenterica erhalten ein ganz eigenthümliches Ansehen. Wo dieselbe nehmlich ihre Aeste abgiebt, liegt sie eingeschlossen von einem Pancreas Asellii, und schickt in einer Strecke, die die Länge eines Fingers nicht übertifft, etwa dreissig starke Aeste aus, welche demnach an der Ursprungsstelle dicht gedrängt mit ihren Wänden an einander liegen. Nach einem kurzen Verlauf spalten sich die meisten gabelförmig in zwei oder drei Zweige, und vertheilen sich in der Nähe des Darms wieder, Anastomosen in der gewöhnlichen Art unter einander bildend. Die obersten Zweige stehen mit den zum Duodenum gehörigen Verzweigungen der Coeliaca, die untersten mit den Aesten der Mesenterica inferior in Verbindung. Die letzte (Taf. VII. *c*.) ist viel kleiner, tritt sehr viel tiefer, etwa in der Gegend des untern Nierenrandes, aus der vordern Fläche der Aorta heraus, und theilt sich in zwei Aeste, von denen der obere die Communication mit der Mesenterica superior abgiebt.

Zwischen den beiden Arteriis mesentericis treten noch die Renales unter einem rechten und kurz vor der untern die sehr dünnen Spermaticae unter einem sehr spitzen Winkel hervor, deren Verlauf nichts Auffallendes oder Abweichendes zeigt.

Die Arteriae lumbales entspringen auf der Rückenfläche der Aorta mit einem kurzen gemeinsamen Stämmchen in der Mittellinie. Dasselbe spaltet sich in einen rechten und linken Ast, der zum Theil ins Rückenmark, zum Theil in die Muskeln unter dem Peritoneum sich verzweigt.

Wie wir aber sehen werden, lagern sich auf dem Peritoneum ungeheure Venengeflechte, zu deren Versorgung, wie es scheint, ein eigener Arterienstamm auf jeder Seite bestimmt ist. Kurz vor der Theilung der Aorta, etwa in der Höhe des untern Nierenrandes, treten nach beiden Seiten hin nicht immer

in gleicher Höhe unter fast rechtem Winkel zwei Arterien hervor, die fast die Dicke der Mesenterica superior haben, sich bald nach allen Seiten hin verzweigen, und deren Function sich, wie es mir scheint, nicht anders deuten lässt, als dass sie bei regelmässig fortbestehender Circulation und unterdrückter Respiration bestimmt seien, einen grossen Theil der Blutmasse aus den Circulationswegen gleichsam auszuscheiden, da, wie wir weiter unten sehen werden, dem in den Blutreservoiren des Unterleibs angesammelten Blute durch eine eigene Vorrichtung der Weg durch die Vena cava inferior zum Herzen hin abgesperrt und wieder geöffnet werden kann. Zu gleicher Zeit aber gehen die letzten Verzweigungen dieser grossen seitlichen Lumbal-Arterien bedeutende Anastomosen mit seitlichen Aesten der Epigastrica ein. Nach Cuvier und Mekkel ist dies Gefäss die Iliolumbalis. Barkow, der eine ähnlich verlaufende Arterie bei der Fischotter beschreibt, glaubt, dass es mehr für die seitlichen Bauchmuskeln bestimmt sei. Die bedeutenden Anastomosen, die das Gefäss mit der Epigastrica bildet, seine an vielen Stellen dem Peritonealvenen-Plexus entsprechende Verästelung, das hohe Hinauftreten seiner oberen Aeste, und der Umstand, dass das Gefäss aus der Aorta abdominalis vor ihrer Theilung entspringt, machen mich wenigstens zweifelhaft, ob es geradehin mit der Iliolumbalis gleich gesetzt werden soll. Barkow und Meckel sahen bei der Fischotter diese Arterie auf der linken Seite etwas höher aus der Aorta hervortreten. Dasselbe zeigte mir die Untersuchung des Seehundes; eine Thatsache, für die eine Erklärung aufzustellen ich vergebens mich bemüht habe.

Die Aorta zeigt in ihrer Theilung, die gerade in der Höhe des Acetabulum Statt hat, und in ihrer ferneren Verzweigung nichts bedeutend Abweichendes. Die geringere Dignität der untern Extremität bedingt es, dass die Epigastrica im Verhältniss zur Cruralis bedeutend erscheint, welche letztere in ihrem fernern Verlaufe sich ganz wie die Axillaris verhält, mit dem Unterschiede, dass hier das plötzliche Zerfallen des Hauptstam-

mes beim Eintreten in den Fuss weniger auffallend ist*). Beide Gefässe, Cruralis und Epigastrica, entstehen gleichsam durch eine gabelförmige Spaltung der Iliaca. Die Sacralis media und die laterales zeigen nichts Bemerkenswerthes in ihrem Verlauf. Die Vesicales, bald Zweige der Epigastrica, bald der Iliaca, treten seitlich an die Blase und gelangen bis zur Höhe des Fundus. Die übrigen Gefässe bedürfen keiner besondern Deutung, mit Ausnahme eines grössern Astes der Crurales, welcher unterhalb des Colli femoris an der innern Seite des Ober- und Unterschenkels sich verzweigt.

Das Venen-System.

Die Venenwände sind im Allgemeinen allerdings stark zu nennen, im Verhältniss aber zur Weite der Gefässe, die sie bilden, erscheinen sie überaus dünn, vor allen andern bei der Vena azygos, der Kranzvene des Herzens und den Venengeflechten im Rückenmarkskanale. Trotz ihrer Zartheit ist die Wandung aber sehr fest. Klappen scheinen mir, ausgenommen in der Azygos, nirgend vorhanden zu sein. Gewiss sind dieselben wenigstens nicht von der Art, dass sie die Verbreitung eingespritzter Flüssigkeiten im geringsten behindern sollten, oder nach vollkommener Anfüllung des Gefässes äusserlich sichtbare Spuren hervortreten liessen.

Werfen wir einen Blick auf das Arteriensystem eines Thieres, das bei alleiniger Lungenathmung unter dem Wasser eben sowohl, als in der Luft zu leben im Stande ist, so dürfen die geringen Abweichungen im Bau desselben im Verhältniss zu den Landthieren uns gewiss nicht in geringes Erstaunen setzen. Sollte es nicht gerechtfertigt sein, wenn ich bei Widerlegung der Ansichten, dass der Botallische Gang und das Foramen ovale bei den Seehunden offen bleibe, gerade in jener

*) Die Anordnung des Zerfallens der Arterienstämme in den Extremitäten ist nach Meckel im Allgemeinen im Thierreiche mehr bei der obern, als bei der untern Extremität ausgesprochen.

grossen Uebereinstimmung die Ursache suchte, weshalb so viele Autoren jene Beobachtung nachgeschrieben?

Lange schon, ehe ich diese Untersuchungen über den Seehund anstellte, hatte ich oftmals Gelegenheit, Zergliederungen vom Delphinus phocaena mit anzusehen, zu denen Herr Prof. v. Baer mich häufig zuzuziehen die Güte hatte. Schon damals war die Idee in mir aufgestiegen, dass genauere Untersuchung des Venensystems ein Problem aufklären werde, dessen Lösung Viele fälschlich in einer abweichenden Herzbildung gesucht hatten. Es wurde mir dieser Gedanke immer wahrscheinlicher, als ich die vorliegenden Untersuchungen begonnen hatte. Wer sich einen Begriff von dem räumlichen Verhältnisse in Bezug auf den Inhalt der Arterien und Venen in der Robbe gemacht hat, kann unmöglich in den letzten nichts Anderes, als zurückführende Gefässe erkennen.

Bei der Injection der Arterie bediente ich mich einer Spritze, die 2 Pfund Wasser fasste. Ich hatte zuerst $\frac{2}{3}$ ihres Inhalts mit einer Mischung von Zinnober und Hausenblase gefüllt, und entleerte sie darauf noch einmal mit der kalten Weberschen Masse. Als ich zum dritten Male die Spritze gefüllt hatte, trieb ich mit grosser Gewalt nur einen kleinen Theil ihres Inhalts in die Gefässe. Dabei hatte ich nicht nur alle Hauptstämme, mit Ausnahme einiger kleinen Arterien der Extremitäten, sondern auch in der Schleimhaut des Darms und der Nase, im Auge und an den Wurzeln der Barthaare die Haargefässe gefüllt.

Die Injection des Venensystems versuchte ich von dem Abdominal-Plexus aus, wo ich bis sechs Röhrchen an verschiedenen Stellen und in verschiedener Richtung eingeführt hatte. Als Masse bediente ich mich des feingeriebenen Gypses. Ich hatte denselben in zwei grossen Schalen gemischt, deren jede wenigstens zehn Pfund Wasser fassen mochte, es gelang mir aber nicht bloss, die ganze vorräthige Masse einzutreiben, ohne dass an irgend einer Stelle ein Extravasat entstanden wäre, sondern es zeigte auch die nachherige Untersuchung, dass die

Injection wegen der unzureichenden Masse sehr unvollständig ausgefallen war. Es fand sich zwar in fast allen grösseren Venen Gyps vor, aber er war bröcklig und unzusammenhängend, gleichsam im Venenblute schwimmend oder an den Wandungen adhärirend. Es wäre demnach viel zu gering geschätzt, wenn ich das Verhältniss der von den Arterien und Venen eingeschlossenen Räume, wie 1 zu 5 annähme, während Sauvages und Haller beim Menschen das Verhältniss wie 4 zu 9 angeben, und diese Schätzung im Allgemeinen wegen der grossen Contraction der Arterien nach dem Tode als zu gross angesehen wird.

Einen richtigern Begriff von der Weite des Inhalts der Venen erhält man vielleicht, wenn man die Weiten einzelner Venenstämme mit der der Arterien vergleicht und dabei sich erinnert, dass die letzten einfach verlaufen, jene aber fast an allen Stellen des Körpers von ungeheuren Geflechten umgeben werden, welche selbst wieder einen vielleicht drei Mal so grossen Inhalt haben, als die Hauptstämme. So hat die Jugularis eine Dicke von 4½ Linien, die Vena iliaca dextra vor der Vereinigung einen Durchmesser von 1½ Zoll, während Axillaris und Carotis wenig über 1½ Linien stark sind. Die unter der Leber gelegene Erweiterung der untern Hohlvene war bei der erwachsenen Robbe 6 Zoll breit und 3 Zoll hoch, während Meckel eine von 8″ Breite und 5″ Höhe beschreibt.

Als ich demnächst nach oberflächlicher Untersuchung gefunden hatte, dass der bekannte und vielfach beschriebene Blutbehälter unterhalb des Zwerchfells unmittelbar in die enge untere Hohlvene überginge, glaubte ich, in der Substanz des Zwerchfells würden an der Durchtrittsstelle Ringfasern eingewebt sein, die das im Venensacke angesammelte Blut durch ihre Contraction absperren könnten. Leider aber fand ich, dass die Umgebung der untern Hohlvene im Diaphragma aus tendinösem Gebilde bestände. Ich hatte demnach bereits diesen Gedanken aufgegeben und das Herz in Verbindung mit den Hauptgefässstämmen der untern Hohlvene, sammt dem

Theile des Zwerchfells, den sie durchbohrt, herausgenommen, als ich in der Wand des Gefässes selbst gleich oberhalb des Diaphragma einen Ringmuskel fand, der die Breite eines Fingers und eine sehr beträchtliche Dicke hatte. Dieser Sphincter venae cavae inferioris scheint mir das Problem der Blutcirculation bei den Tauchern zum grossen Theile zu lösen, und ich halte mich davon überzeugt, dass er bei den meisten derselben sich werde nachweisen lassen. Zwei Punkte sind es, die mich mit Wahrscheinlichkeit darauf schliessen lassen, erstens, die Erweiterung der untern Hohlvene vor ihrem Durchtritte durchs Zwerchfell und ihr plötzliches Engerwerden im Cavum thoracis; zweitens aber die verhältnissmässig grossen Venengeflechte in der Unterleibshöhle, die bei den meisten tauchenden Säugethieren bereits nachgewiesen sind.

Es ist nicht meine Absicht, etwas Näheres über die physiologische Deutung dieses Sphincters, welcher offenbar auf die ganze Art des Blutlaufs vom bedeutendsten Einflusse sein muss, hier vorzubringen; es würde dazu, wie es mir scheint, vor Allem nöthig sein, nachzuweisen, dass derselbe wirklich allen Tauchern zukomme; es sei mir indessen erlaubt, Einiges wenigstens anzudeuten, das auch ohnedies als unumstösslich richtig sich von selbst herausstellen dürfte. Jedenfalls scheint es, als ob der in Rede stehende Sphincter der untern Hohlvene sich während der aufgehobenen Respiration schliesse, um den grössten Theil des venösen Blutes vom Herzen abzuhalten; alles nämlich, das unterhalb des Zwerchfells circulirt. Während nun die ungeheuren Venenverzweigungen und Blutbehälter in der Unterleibshöhle sich auf diese Weise anfüllen, ist der Kreislauf in den Lungen auf ein Minimum reducirt, indem nur das durch die obere Hohlvene und die Kranzvene zugeführte Blut in die rechte Herzhälfte gelangt. Bliebe das Thier so lange unter dem Wasser, dass die Gefässe der Unterleibshöhle übermässig gefüllt würden, so wäre eine Entleerung des stagnirenden Blutes nach oben hin durch die Vena mammaria und die Azygos möglich: es steht indessen das Lumen

beider Gefässe in überaus geringem Verhältnisse zur angesammelten Blutmenge.

Auffallend scheint es mir, dass die Azygos sich nicht im geringsten gefüllt hatte, obgleich die Abdominalvenen-Plexus, mit denen sie communicirt, gerade vorzugsweise von Masse strotzten.

Was die Anordnung des Venensystems im Allgemeinen betrifft, so ist dasselbe ganz besonders characterisirt durch die Bildung ungeheurer Geflechte. Inmitten derselben verlaufen die Hauptstämme, die ihrerseits mehr oder weniger gewissen Arterien entsprechen. So finden sich überaus reiche Venengeflechte rings um den Hals; vorn und hinten nicht mit einander zusammenhängend, sondern hier durch die Trachea, Speiseröhre und die Carotiden, dort durch die Dornfortsätze der Halswirbel von einander getrennt. Ihren Character zeigt die beistehende Taf. VI. Es verlaufen durch sie die Jugularvenen, die äusseren (δ) sowohl, als die inneren (γ), welche ungefähr erst in der Höhe des Kehlkopfes plötzlich eine beträchtlichere Breite erhalten und sich mit der Axillar- und Vertebralvene etwas über dem höchsten Punkte des Arcus aortae zusammenmündend, auf der rechten Seite den Stamm der obern Hohlvene bilden. Dieser Stamm empfängt zugleich an der eben bezeichneten Vereinigungsstelle durch einen quer vor der Trachea und hinter den aus dem Arcus aortae entspringenden Hauptgefässen vorbeigehenden Verbindungsast das Blut, das auf der linken Seite des Halses in den Venengeflechten circulirt. Die Jugularis externa und interna gehen durch grosse Stämme vielfache Verbindungen mit einander ein; die erste verläuft vor der Carotis etwas nach aussen und liegt über der Arteria axillaris. Als characteristisch muss noch erwähnt werden, dass die Venen in den Jugulargeflechten nicht etwa im Fette oder dichtem Zellgewebe eingesenkt erscheinen, es sind vielmehr dieselben, obgleich sie nicht wie die später unten zu beschreibenden Abdominalvenengeflechte in einer Fläche lagern, sondern sich in verschiedenen Ebenen durch

einander winden, nur durch ein dünnes, überaus zartes, in Form von Blasen sich ausdehnendes Zellgewebe mit einander verbunden, in dem sich feine Arterien-Reiser, Zweiglein der Carotis, verästeln.

Obgleich die nach der Rückenseite hin gelagerten Venengeflechte sich auch zum Theil in die Jugularvenen münden, so steht doch der grössere Theil derselben in nächster Communication mit der Axillaris. Es unterscheiden sich auch die hier befindlichen Geflechte darin, dass diese mehr der Längenaxe des Thieres in ihrem Lagerungsverhältnisse entsprechen.

Was die Venen betrifft, die in die obere Hohlvene ihr Blut ergiessen, so zeigen sie nicht viel Abweichendes. Die Venen des Gehirns erscheinen noch am wenigsten in ihrer Bildung mit den gewöhnlicheren Formen übereinstimmend. Es lagern zwar die Hauptvenenstämme auch auf der obern Seite da aber die Dura mater nicht so ausgebildet, das Tentorium dagegen und die Falx minor knöchern sind, so ist der grosse Blutleiter mehr einer Vene ähnlich, und empfängt auch von beiden Seiten unsymmetrisch gelagerte Stämme, die von ihm in Structur und Weite sich wenig unterscheiden.

Die Vena vertebralis steht in Verbindung mit den unteren Halsvenengeflechten, namentlich mit der Axillarvene, und scheint auch unmittelbaren Zusammenhang mit der Azygos zu haben, was ich jedoch nicht als constant vorkommend oder unbedingt richtig hinstellen möchte. Im Rückenmarkskanale finden sich zweierlei Venengeflechte, die einen ausserhalb, die anderen innerhalb der von der Dura mater gebildeten Scheide; jene verlaufen als seitliche Hauptstämme am Rande der Wirbelkörper und anastomosiren durch rechtwinklich ausgehende Zweige vielfach untereinander, diese haben einen weniger regelmässigen Verlauf und stellen der Untersuchung wegen der Zartheit und leichten Zerreissbarkeit ihrer Wandungen grosse Schwierigkeiten entgegen.

Die Azygos scheint, so viel ich bis jetzt darüber beobachtet habe, auf beiden Seiten der Brustwirbelkörper symmetrisch

in die Höhe zu gehen und in fast gleichen Zwischenräumen Queräste hinüber zu senden, so dass ziemlich regelmässige Quadrate gebildet werden, ähnlich etwa wie in dem Kanal der Wirbelsäule auf der hintern Fläche der Wirbelkörper beim Menschen. In der Bauchhöhle hängt die Azygos mit den Peritonealvenengeflechten zusammen; ihre Wandungen sind auffallend zart, dünner noch, als die Wände der Herzvenen, und, wie es scheint, ist sie die einzige Vene, welche Klappen besitzt*).

Nur in der Höhle des Thorax ist die Mammaria analog, wie beim Menschen gebildet; sobald sie durchs Zwerchfell hindurchgetreten ist, geht sie die vielfältigsten Verbindungen mit den Gefässgeflechten am Peritoneum ein.

Ueber den Verlauf der untern Hohlvene im Thorax ist bereits gesprochen worden; es bleibt demnach noch übrig, den Bau der Vene im Cavo abdominis näher zu betrachten.

---

*) Späterer Zusatz. Durch die Güte des Herrn Medicinal-Rath Rathke hatte ich vor einiger Zeit Gelegenheit, ein Exemplar von Halichoerus griseus zu untersuchen und diesen Theil meiner Untersuchungen über die Gefässe von Phoca zu vervollständigen.

Die Vena azygos zeigte keine Queranastomosen, sie mündete in die obere Hohlvene, etwa in der Mitte ihres Verlaufs vom Eintritt der Vena jugul. sin. bis zur rechten Vorkammer. Sie war paarig, nur schien das Gefäss der rechten Seite etwas schwächer, und trat erst kurz vor der Einmündungsstelle in die obere Hohlvene in die Azygos der linken Seite. Unterhalb des Diaphragma entspringen beide Stämme durch Zusammentreten einiger Aeste aus den ungeheuren Lumbalvenengeflechten, in der Gegend der sechsten Rippe aber nehmen sie oben auf jeder Seite noch einen herabsteigenden, sehr starken Stamm auf, der aus den Jugulargeflechten sich sammelt und auch das Blut der Vena vertebralis erhält.

Im Uebrigen fand ich nichts Abweichendes im Bau dieser Species und meine Untersuchungen über Phoca lit. vollkommen bestätigt. Der Ringmuskel in der untern Hohlvene war besonders stark entwickelt.

Ist der Darmkanal entfernt, so sieht man auf der nach dem Rücken zu gelegenen Wand des Unterleibs zu den Seiten der Wirbelsäule die beiden überaus grossen Nieren gewöhnlich nicht in gleicher Höhe. Zwischen ihnen verlaufen die beiden Venae iliacae (Taf. VII. α, β), von denen die rechte gemeiniglich stärker ist, als die linke, um sich am obern Nierenrande mit einander zu vereinigen und sich alsbald in den ungeheuren, vielfach beschriebenen Divertikel auszudehnen, der mit seinem obern Rande bis an die Concavität des Zwerchfells grenzt, und dessen Mitte etwa auf dem zweiten Lendenwirbel liegt.

Die Nieren selbst sind vielfach flach eingeschnitten und in diesen Einschnitten verlaufen auf der vordern Fläche Venenstämme, welche sie wie von einem weiten Netze überstrickt erscheinen lassen*). Auf dem äussern Rande sammeln sich diese in einem mehr oder weniger gesonderten stärkern Stamme (Taf. VII. ϑ), welcher sich nach oben an den untern Rand der letzten Rippe schlägt (Taf. VII. λ) und hier mit kleinen Intercostalvenennetzen in Verbindung steht, während er nach unten zu in die Psoasgeflechte übergeht. Diese münden auf jeder Seite in die Venas iliacas mit vier bis sechs Aesten, und bilden unterhalb der Peritonealdecke vielfache Anastomosen auf dem Psoas und den übrigen Muskeln der Bauchhöhle (ζ). Indem sie nach aussen und vorn verlaufen, treten sie in feinere Zweige getheilt an die Epigastrica der entsprechenden Seite.

*) Der Umstand, dass die Venae iliacae sich erst so hoch oben in der Bauchhöhle vereinigen, die Netze, die sich auf den Nieren bilden, und die verhältnissmässig ungeheure Grösse dieser letzten lässt mich glauben, dass sie mehr als blosse Harnsecretionsorgane seien und dass auch das durch sie circulirende Venenblut in ihrer Substanz verändert werde. An Wahrscheinlichkeit gewinnt dieser Gedanke bei der Vergleichung mit den Batrachiern, wo nur eine sehr geringe Quantität Venenblut aus der Unterleibshöhle unmittelbar ins Herz gelangt (das durch die V. umbilicalis fliessende), während alles übrige durch die Nieren hindurch getrieben wird

Die Venae iliacae bilden sich in der Beckenhöhle aus einer grossen Menge von Venenstämmen, die hier überaus dicht über einander gelagert sind, und in verschiedenen Thieren ganz verschiedenes Ansehen gewähren.

Im Verlaufe der Pfortader, die gleichfalls der Klappen entbehrt, konnte ich nichts Bemerkenswerthes vorfinden. Sie bildet sich aus einer Vena mesenterica und lienalis. Ihr Stamm ist die Fortsetzung der ersten. Beide Aeste setzen sich ganz ähnlich wie beim Menschen zusammen. Die Art ihrer Vertheilung in die Lebersubstanz habe ich bereits bei der Darstellung der Arteria hepatica, mit der sie ganz gleichen Verlauf hat, gezeigt.

Erklärung der Kupfertafeln.

Taf. VI. Das Herz eines ausgewachsenen Seehundes von der vordern Seite, etwa um die Hälfte verkleinert. 1. Luftröhre. 2. Kehlkopf. 3. Musculus longus colli. *A*. Die rechte Kammer. *B*. Die linke Kammer. *C*. Das Ohr der rechten Vorkammer. *D*. Die linke Vorkammer. *E*. Arteria pulmonalis. **) Stelle, wo die Muskelsubstanz des Herzens aufhört. *F*. Aorta. *) Stelle, wo der Ueberzug des Pericardiums aufhört. *a*. *b*. Kranzarterien des Herzens. *c*. Truncus anonymus. *d*. Carotis communis sinistra. *e*. Subclavia sinistra. *f*. Carotis communis dextra. *g*. Subclavia dextra. *h*. Arteria vertebralis. *i*. Arteria mammaria. *k*. Arteria cervicalis adscendens. *l*. Arteria axillaris. *m*. *m*. Zweige der Carotis, die in das blasige Zellgewebe zwischen den Venengeflechten am Halse sich verbreiten. *n*. Art. bronchialis. *α*. *β*. Kranzvenen des Herzens. *γ*. Jugularis interna. *δ*. Jugularis externa. *ζ*. Quer verlaufende Vene, welche das Venenblut aus den Geflechten der linken Seite des Halses in die Vena cava superior ergiesst. *η*. Vena axillaris.

Taf. VII. Die aufgeschnittene Höhle des Unterleibs vom Seehunde durch zwei Häkchen, 1, 2, aus einander gehalten. 3. Cutis. 4. Fettschicht. 5. Muskelschicht. 6. Die Leber. 7. Die rechte Niere. 8. Die linke Niere. 9. Der blosgelegte rechte Hode. 10. Die Vasa deferentia. *a*. Aorta abdominalis, *b*. *b*. Arteriae spermaticae. *c*. Arteria mesenterica inferior. *d*. *d*. Arteriae iliacae. *α*. Vena iliaca dextra. *β*. Vena iliaca sinistra. *γ*. Die vereinigte Vena cava inferior. *δ*. Venae spermaticae. *ζ*. Venenstämme von den Psoasgeflechten. *η*. Venengeflechte auf den Nieren. *ϑ*. Venenstämme, in denen sich die Nierengeflechte nach aussen sammeln. *λ*. Venenstämmchen, die zu den Intercostalvenennetzen heraufsteigen.

Bemerkungen über die Structur der Linse

von

Dr. Meier Ahrens in Zürich.

(Aus brieflicher Mittheilung an den Herausgeber.)

Bei öfteren microscopischen Untersuchungen über den Bau der Crystalllinse bei Thieren habe ich eine Beobachtung gemacht, welche die Existenz eines die Kapsel und Linse verbindenden Zellgewebes sehr schön beweist. Ich hatte nämlich öfters bemerkt, dass wenn ich die Kapsel von Froschlinsen öffnete, eine grosse Menge klarer Flüssigkeit herausfloss, welche von einer Menge in derselben herumschwimmenden weisslichen Flocken ein trübes weissliches Ansehen erhielt; in dieser Flüssigkeit nun sah ich viele, grösstentheils vollkommen runde, durchaus vollkommen durchsichtige, meistens zu Aggregaten von 2—10—20 und mehreren vereinigte Blasen von sehr verschiedener Grösse herumschwimmen. Um mich vor jeder möglichen Täuschung zu sichern, trocknete ich etwa 24 Stunden im Wasser gelegene Froschlinsen sorgfältig ab, indem ich sie in Josephspapier wickelte, öffnete die Kapsel hierauf durch einen gelinden Druck auf dem Objectgläschen selbst, worauf nebst der völlig klaren und durchsichtigen Linse eine grosse Menge der oben beschriebenen Flüssigkeit hervorquoll. In dieser Flüssigkeit sah ich noch jetzt die oben beschriebenen Blasen in ungeheurer Menge herumschwimmen. Die Eigenschaften dieser Blasen betreffend muss ich zu dem Obigen noch hinzufügen, dass viele derselben nicht ganz rund waren; dies ist aber meist nur dann der Fall gewesen, wenn mehrere in glei-

cher Ebene zusammenstiessen; an der Berührungsstelle zeigten sie sich dann meist gegeneinander abgeplattet. Diese Blasen waren so durchsichtig, dass man die tieferliegenden durch die darüberliegenden hindurch deutlich sehen konnte. Oft beobachtete ich diese Blasen bei Fröschen (Rana temporaria und esculenta), allein ich hatte auch Gelegenheit, sie bei einigen Vögeln und einigen Säugethieren zu beobachten, so bei Fringilla coelebs und bei Picus viridis (die Linsen dieser beiden Thiere hatten zwischen 3 und 4 Tagen im Wasser gelegen); dann sah ich sie an in Wasser gelegenen Linsen von Hasen; ich sah hier auch einzelne solcher Blasen herumschwimmen, grösstentheils aber waren sie auch zu Aggregaten von vielen vereinigt; ferner sah ich diese Blasen bei Myoxus Glis und bei Anthus aquaticus. Ich wünschte nun noch an mehreren Säugethieren dieselben zu beobachten. Ich legte daher Linsen von Ochsen, Schafen, Schweinen mit sammt der Kapsel in Wasser und liess sie mehrere Tage darin liegen; als ich die Kapsel zerdrückte, floss keine Flüssigkeit heraus, und in der wenigen Feuchtigkeit, welche sich zwischen der Kapsel und der Linse befand, die aber vielleicht auch von der erweichten Linse herrühren konnte, entdeckte ich weder beim Ochsen, noch beim Schafe solche Blasen; nur Ein Mal sah ich runde Bläschen beim Schweine, welche Aehnlichkeit hatten mit den Blasen bei den anderen Thieren, und 0,0026 — 0,0030 Par. Lin. massen; ich glaubte hier auch einzelne kleine Aggregate von solchen Bläschen zu sehen, weiss aber nicht, ob ich mich nicht vielleicht getäuscht habe; die meisten aber schwammen einzeln herum, und überhaupt waren sie nur in sehr geringer Anzahl vorhanden. Interessant ist es, dass diese Blasen bei den verschiedenen genannten Thieren, bei denen ich sie bis jetzt aufzusuchen Gelegenheit hatte, im Allgemeinen keine Verschiedenheit der Grösse oder der Durchmesser zeigten, so dass ich bei dem einen Thiere so grosse und so kleine, als bei jedem der anderen sah; ich will daher nur die Grösse dieser Blasen bei einigen dieser Thiere angeben: beim Frosche massen sie

0,0013 — 0,424 Pariser Linien, bei Picus viridis 0,0027 bis 0,0215 Pariser Lin., beim Hasen 0,0030 — 0,0253 Par. Lin. Keine der Blasen beinahe gleicht der andern an Grösse, und es bieten sich in dieser Hinsicht unendlich viele Nüancen dar, welche im Allgemeinen durch die angegebenen Zahlen begrenzt sind, ohne dass ich hiermit sagen will, dass es nicht noch grössere und kleinere geben könne.

Selbst bei 825maliger Linearvergrösserung (nach der Angabe von Pistor und Schick) konnte ich durchaus keine bestimmten Structuren dieser Blasen erkennen; sie erschienen immer vollkommen durchsichtig.

Diese Blasen nun halte ich für Zellgewebeblasen, für jenes Zellgewebe zwischen Kapsel und Linse, welches Werneck zuerst, so viel ich wenigstens weiss, entdeckt hat; sie stimmen auch in ihrem Ansehen sehr mit den Blasen überein, welche der so eben genannte Forscher unter Fig. 7 auf Tab. I. im 4. Hefte des 5. Bandes der Zeitschrift für Opthalmologie von Ammon abgebildet hat, so wie mit den Blasen, welche ich auf der Linse der Ochsen und Schweine nach Entfernung der Kapsel liegen sah.

Wahrscheinlich löst sich dieses äusserst feine Zellgewebe durch die bei der Maceration (Fäulniss) eintretende Zersetzung ab, und schwimmt dann in der bei der Oeffnung der macerirten Kapsel hervorquellenden und wahrscheinlich in Folge desselben chemischen Processes in so grosser Menge sich bildenden Flüssigkeit herum.

Dass es häutige Blasen sind, beweist besonders der Umstand, den ich im vorhergehenden noch nicht erwähnt habe, dass wenn man diese Blasen zusammendrückt, indem man ein kleines Glasplättchen auf das Object-Glasplättchen fest aufdrückt, dieselben zwar abgeplattet werden, und so ihre Kugelgestalt verlieren, aber durchaus nicht ihre Lage zu einander verändern, sondern fest vereinigt bleiben.

Zürich, den 20. Decbr. 1837.

Ueber das Nervensystem der Petromyzon

von

Schlemm und D'Alton *)

I. Gehirn.

Man kann am Gehirn der Petromyzon drei durch Quereinschnitte hervorgebrachte Hauptabtheilungen unterscheiden.

A. Obere Seite.

a. Vordre Abtheilung.

Sie besteht aus zwei, oben in der Mittellinie völlig von einander getrennten kugelförmigen Knoten (Geruchsnervenknoten), deren jeder wieder durch eine Einschnürung aus einer vordern viel grössern und einer hintern kleinern Kugel zusammengesetzt erscheint, wie auch schon die Abbildung von Carus Zool. Tab. XI. Fig. 6 *a.* andeutet, die aber nicht das Verhältniss beider richtig ausdrückt, indem die hintere Kugel im Vergleich mit der vordern zu gross ausfällt. Von den vorderen Knoten gehen nun die kurzen Geruchsnerven aus. Zwischen den Geruchsnervenknoten hat die obere Seite des Gehirns in der weichen Hirnhaut einen kleinen scheibenförmigen Körper.

b. Mittlere Abtheilung.

Sie ist zusammengesetzter, als bei den Knochenfischen, und zerfällt durch Abschnürung in eine vordre und hintre Hälfte. Die vordre Hälfte hat an ihrer obern Seite neben der Mittellinie zwei längliche Körper, welche sich zwischen den hintern kleinen Knoten der vordern Abtheilung mit einander verbinden, nach der Basis hin aber mit ihrem hintern Ende in

*) Auszug aus der ungedruckten, von der Academie der Wissenschaften zu Paris im Jahre 1837 gekrönten Preisschrift über das Nervensystem der Fische.

die Sehnervenursprünge übergehen. Zwischen ihnen befindet sich eine grauere Substanz an der obern Seite der ganzen Länge nach. Man könnte diese Körper vielleicht als die von den Vierhügeln getrennten Sehhügel betrachten; ihre vordre Vereinigung als Commissur des Gehirns, und die zwischen ihnen liegende graue Substanz als weiche Commissur der dritten Hirnhöhle. Den mittlern ungeschlossnen Theil der vordern Hälfte der mittlern Abtheilung des Gehirns nennt Desmoulins (Anat. des syst. nerv. pag. 183) überzählig im Vergleiche mit dem Hirn anderer Fische, und bezeichnet ihn T. V. Fig. 2. mit X. Seine Abbildung stimmt aufs genaueste mit der von Carus in der Zootomie überein, und ist auch hier der in Rede stehende Theil zu weit nach vorn geschoben und von den seitlichen Körpern getrennt. Serres nennt diese Substanz Glandula pinealis, und bildet sie auf Fig. 224 und 228 ab. Fig. 224 und 226 haben den Zusatz fluviatilis. Fig. 228. 5. zeigt die Schenkel der Zirbel, und 6 diese selbst. Letzteres ist ohne Zweifel der von uns bemerkte kleine Körper zwischen den Riechnervenganglien. Die hintere Hälfte besteht aus zwei ziemlich runden Knoten, den Vierhügeln, die gegen die Basis mit dem Marke der hinteren Enden unserer Sehhügel zusammenfliessen. In der Mitte des vordern Endes der obern Seite dieser Knoten liegt ein kleiner platter, rundlicher durch eine in die Mittellinie fallende Spalte in zwei Seitenhälften getheilten Körper. Man kann ihn entweder als getheilte Zirbel oder vielleicht als die vorderen Körper der Vierhügel betrachten.

c. Hintere Abtheilung.

Diese Abtheilung wird aus den beiden Seitenhälften des kleinen Gehirns zusammengesetzt. Jede dieser Seitenhälften des kleinen Gehirns zerfällt durch eine Vertiefung in eine vordere und hintere Hälfte. Diese ist stärker, und durch Querfurchen blätterig, und stösst mit der andern Seite in der Mittellinie zusammen, so dass hierdurch hinten die vierte Hirnhöhle geschlossen wird. Die vordere kleinere Abtheilung jeder Seitenhälfte wird mit der der andern Seite durch ein kurzes Querband

verbunden, welches Carus und Rathke (Bau der Pricke p. 74) als kleines Gehirn betrachten, so dass dadurch die vierte Hirnhöhle nach vorn geschlossen wird. Diese hat die Gestalt eines verschobenen Vierecks, dessen vordrer Winkel dem vordern Querband, dessen hinterer den aneinander liegenden hinteren Theilen der Seitenhälften des kleinen Gehirns zugewendet ist, während die Seitenwinkel an der Trennungsstelle der beiden Abtheilungen der Seitenhälften des kleinen Gehirns liegen. Diese rhomboidalische Lücke wird durch ein gleichgestaltetes Markblatt mit gezähnten Rändern geschlossen, welches sich leicht von seinen Anheftungen trennt und schon beim Umdrehen des Hirns in Wasser sich losspülte und frei umherschwamm.

Ueber dem kleinen Hirn liegt ein eigenthümlicher platter länglicher Körper, der nach vorn bis über die Vierhügel sich erstreckt (Plexus choroideus, Carus) aus Gefässhaut, und wie Rathke schon richtig bemerkt, aus mit dieser fest zusammenhängender Marksubstanz zu bestehen scheint. Bei der Pricke ist derselbe Theil verhältnissmässig noch grösser, so dass von ihm das verlängerte Mark von oben bedeckt wird. Er vergrössert offenbar die vierte Hirnhöhle, die von ihm gedeckt wird, und womit er offenbar in Verbindung steht. Ob die Verbindung mit dem Hirn selbst nicht auch markig, lassen wir unentschieden, es scheint fast so. Will man den Körper von hinten nach vorn umschlagen, so widerstrebt er, und es mag nur geschehen, wenn eine Zerreissung erfolgt. Desmoulins (Journ. de physiol. expérim. T. IV. p. 25) spricht der Lamprete das kleine Gehirn ab. Carus (Meckel's Archiv f. Physiologie. Bd. II. p. 602) sagt, es werde durch ein kleines Markblatt vertreten.

B. Untere Seite.

a. Vordere Abtheilung.

Die beiden Geruchsnervenknoten sind an der Basis durch Zwischenmark mit einander vereinigt. Uebrigens tritt auch hier wie auf der Oberseite, die Abschnürung in einen grössern hintern kleinern Knoten hervor.

b. Mittlere Abtheilung.

Es ragen hier die hinteren, nach der Basis des Hirns umgebogenen Enden der bei der Oberseite näher bezeichneten, neben einander liegenden Sehhügel vor. Vorn und hinten sind sie mit einander verbunden, und lassen so in der Mittellinie einen Raum zwischen sich, der der dritten Hirnhöhle der höheren Thiere entspricht, nur hier nicht geschlossen ist. Das vordere geschlossene Ende, von dem die Sehnerven ihren Ursprung nehmen, ist dem Chiasma zu vergleichen, der hintere Theil hingegen den Corporibus candicantibus, welche bei den Knochenfischen noch stärkere Vorsprünge bilden. Einen Hirnanhang fanden wir eben so wenig, wie Rathke und Andere. Wollte man ein Analogon für diesen Theil festsetzen, so müsste es etwa der hintere umgeschlagene Theil dieser Abtheilung sein, der einen ziemlich beträchtlichen Wulst darstellt. Serres bildet Fig. 228. No. 4 den Stiel der Hypophysis cerebri ab.

c. Hintere Abtheilung.

Sie ist in der Grundfläche flach und als das verlängerte Mark zu betrachten; bis zwischen die Ursprünge beider Vagi reicht ein seichter vom Rückenmark kommender Längseindruck der sich in der Mittellinie befindet.

II. Hirnnerven.

Der Geruchsnerve entspringt aus dem vordern grössern Knoten der vordern Abtheilung des Gehirns; er tritt jederseits in die ungetheilte Nasenhöhle ein, wo er sich in einzelne Fäden spaltet und so in der schwarzbräunlich gefärbten Nasenhaut verbreitet. Seine Länge beträgt kaum eine Linie; er ist also sehr kurz, indem die Nasenhöhle ganz nahe an der vordern Abtheilung des Gehirns sich befindet.

Der Sehnerve entspringt an der Grundfläche und dem vordern Ende der mittlern Abtheilung des Gehirns, ist in seinem Anfang durch eine Commissur mit dem der andern Seite verbunden und hängt mit dem Mark zusammen, was wir als Sehhügel bei dem Gehirn näher bezeichnet haben. Er geht auf jeder Seite quer, auswärts, gar nicht vorwärts,

eher noch etwas rückwärts und tritt in eine Oeffnung des knorpeligen Schädels, nicht mit dem Oculomotorius zusammen, zur Augenhöhle, d. h. zum Augapfel.

Augenmuskelnerve. Er entspringt aus der Seite der Schenkel des grossen Gehirns zum verlängerten Mark, nahe neben einem Faden, den wir als vierten Nerven betrachten. Er geht mit dem vierten durch eine besondere Oeffnung der Schädelhöhle zum Auge. Diese Austrittsöffnung ist indess von der für den Sehnerven nicht durch Knorpelsubstanz, sondern nur durch Sehnenfaser geschieden (Born giebt beiden nur eine Oeffnung, was insofern wahr ist, als im Knorpel nur eine Spalte vorhanden) und liegt hinter derselben. Nach dem Austritte ist der vierte Nerve mit diesem so verbunden, dass man sie nicht von einander unterscheiden kann; der vereinigte Nervenstamm theilt sich in zwei Hauptäste, einen obern zum Rectus superior und einen unter dem Sehnerven durchgehenden, zum innern geraden und vordern schiefen Augenmuskels.

Der vierte Nerve ist schon bei dem vorigen mit abgehandelt und durch einen besondern Ursprung näher am Quintus weiter hinten unterschieden.

Der Quintus entspringt hinter den beiden vorigen Nerven, indess zugleich mehr an der äussern Seite des verlängerten Markes. Er hat zwei Wurzeln, eine obere und eine untere, und ist unter den Hirnnerven der stärkste. Er geht durch den vordern Theil einer eigenen Knorpelöffnung des Schädels vor der Gehörkapsel. Nach dem Austritt aus dem Schädel giebt er anfangs zwei Aeste zu den Augenmuskeln, von denen der hintere zum Obliquus inf. geht, den man hier füglich posterior nennen würde. Der vordre Ast spaltet sich wieder in zwei Zweige, für den Rectus externus und inferior. Einen Ciliarnerven aufzufinden gelang nicht. Die Augenmuskelnerven entspringen also hier auf eine eigenthümliche Weise, ganz abweichend von den anderen Fischen. Der vordere Augenmuskelnerve, der gemeinschaftliche Nerve für Oculomotorius und Patheticus geht zu drei Muskeln, wie vorher angeführt, der

Quintus ebenfalls zu drei, wie eben bemerkt. Man muss daher beim Quintus eine Verschmelzung mit dem Abducens und einem Theile des Oculomotorius annehmen. Bei Born sind diese Abweichungen von dem gewöhnlichen Verhalten der Fische gar nicht bemerkt.

Der Quintus theilt sich hierauf in drei Hauptäste, wie Born richtig bemerkt. Der erste geht dicht am Schädel über die Augenmuskeln nach vorne, und ist von dem obern Theil des Seitenmuskels des Körpers (Schwimmuskel Rathke) bedeckt. Er giebt der äussern Nase einen Zweig, ferner drei Zweige zu dem Schwimmmuskel und der äussern Haut neben diesem Muskel. Hierauf geht der Nerve nahe hinter der Insertion dieses Muskels zwischen den Sehnen desselben durch, und geht zum vordern Ringknorpel und der daran befindlichen Lippe mit ihrem Muskel und bis zu den Bartfäden. Der zweite Ast ist nach Abgang des ersten noch mit dem dritten verbunden und tritt mit ihm durch die sehnige Membran, welche die Oeffnung zwischen dem knorpeligen Boden der Augenhöhle und dem Schädel verschliesst, unter den Unteraugenhöhlenknorpel. Hier aber trennt er sich von ihm, und geht zwischen dem Knorpel und der unterliegenden Speicheldrüse nach aussen und vorn; von der Haut bedeckt läuft er an der obern Seite des Griffelfortsatzes über der Anheftung des untern Theils des Seitenmuskels zur Lippe, und verbreitet sich hier mit mehreren Zweigen in der Haut und den Muskeln mit den Bartfäden, neben und unter der Ausbreitung des ersten Astes. Der dritte Ast des Trigeminus tritt mit dem vorigen, wie bemerkt, unter den Knorpelboden der Orbita. Hier spaltet er sich alsbald in zwei Aeste, einen äussern und einen innern. Dieser, der stärkere, sendet alsbald drei feine Zweige zu der obern Wand des Schlundes und der Speiseröhre, läuft an der obern Seite dieser und über der Speicheldrüse liegend vorwärts. Nun geht ein kleiner langer Zweig ab, der sich um den Schlund herum schlägt und zweigespalten zur Zunge geht, indem ein Zweig in die Muskelmasse am seitlichen Lappen eindringt,

der andre zur Verbindung dieser mit dem Mittelstücke gelangt. Vorn und innen begiebt sich noch ein Nerve zum Schlund. Nun dringt der Nerve unter dem vordern Ende der Speicheldrüse unter die Haut des Mundes und zu einer kleinen am Ringknorpel befindlichen Oeffnung, die zu dem Kanal in seinem Innern und nach unten und vorne führt, nun verbreitet sich dieser Nerve mit kleinen seitlichen Fäden zu der faserigen Substanz, die zwischen jener Haut, welche die Zähne trägt und der äussern Muskelschicht eingeschlossen ist. Der äussere Ast tritt mit zwei Zweigen in die Speicheldrüse, der kleinere scheint sich in ihr zu verlieren, der stärkere erscheint vorne und aussen, aus der Spalte zwischen ihr und dem von selbiger zum Gaumenbein laufenden Muskel hervortretend, mit drei kleinen Reisern; davon sind zwei dem obern und untern Griffelfortsatzmuskel bestimmt, und einer gehört dem Musculus retractor cartilaginis semiannularis.

Der *Nervus abducens* fehlt, wie bereits bemerkt, als eigener Stamm.

Nervus facialis und *acusticus* entspringen mit ihren Wurzeln hinter dem Trigeminus aus der Seite des verlängerten Marks. Der Acusticus ist nur kurz und tritt gleich in die knorpelige Gehörkapsel ein, wo er sich in dem häutigen Sacke verbreitet. Der Facialis geht, wie *Born* richtig bemerkt, durch die Gehörkapsel, von dem Trigeminus durch einen kleinen Abstand getrennt, aus dem Schädel. Er theilt sich, eine längere Anschwellung bildend, dicht vor der Gehörkapsel in zwei Aeste, einen vordern und einen hintern. Der vordere geht unter dem Augapfel auf dem knorpeligen Boden nach vorn und aussen, da trennt sich von ihm ein mässig starker Zweig, und geht mit mehreren Fädchen hinter und unter dem Auge weg, um sich zu der Stelle zu begeben, wo der obere und untere Seitenmuskel mit einander verwachsen sind. Der Nerve ist hier bandartig platt, und bildet durch seine Fäden ein eigenthümliches Geflecht; noch in der Orbita vereinigen sich diese Fäden wieder, und erscheinen abermals als einfacher Nerve. Er geht

unter der Haut zur Seite des Os nasale und Vomer, am äussern Rand der Sehne des Schwimmuskels, zwischen dem ersten und zweiten Ast des Trigeminus und unter ihm zur Haut der Lippe, wo seine Zweige tiefer liegen, als die jener Nerven. Der Nerve verbreitet sich nicht, wie Born angiebt, im Seitenmuskel. Der hintere Ast des Facialis macht einen grossen Bogen, um die knorpelige Gehörkapsel rückwärts gehend, verbindet sich hinter dieser mit dem Vagus und Glossopharyngeus oder Hypoglossus (insofern er hinter dem Pneumogastricus entspringt), oder dem Nerven, welcher sich zum ersten Kiemensacke begiebt. Aus dem äussern Umfange der Schlinge entspringt ein kleiner Ast, der in dem obern Theil der Seitenmuskeln sich verliert.

Aus der Verbindung des Facialis mit dem Vagus entspringt der Seitennerv, N. lateralis.

Acusticus und Facialis treten durch eine Oeffnung ins Vestibulum, dieser vor jenem. Der erstere verbreitet sich in dem häutigen Sacke, der zweite sendet dicht hinter der Eintrittsstelle ein Fädchen zu demselben, und verlässt durch eine am vordern Umfang der Knorpelkapsel liegende Oeffnung den Vorhof. Weber giebt dem Vorhof zwei Oeffnungen an der innern Seite, eine grosse obere für den Acusticus, eine kleine obere für ein Gefäss (vom Hirn kommend). Diese ist zwar ihrer Länge nach nicht jene, durch welche unser Facialis tritt, und im Verhältniss zu jener zu klein. Weber aber nennt keine dritte Oeffnung, und sein Acusticus begreift schon den Facialis mit, da er sehr stark erscheint und am Gehirn deutlich zwei Wurzeln wahrgenommen werden. Unmittelbar nach dem Austritt aus dem Vestibulum cartilagineum schwillt der Facialis zu einem Knötchen an. Nach unsrer Meinung ist es interessant, dass hier ein eigener Facialis wieder auftritt und mit zum Gehörorgan sich begiebt, wie Scarpa bei den Rochen gezeigt.

N. vagus. Entspringt hinter dem Acusticus aus dem verlängerten Mark und hat hier in seinem Anfange deutlich

zwei Wurzeln, eine vordere und eine hintere. Beide gehen an dem Gehirn eine kleine Strecke rückwärts, und treten dann hinter der Gehörkapsel durch eine Oeffnung aus dem Schädel, sind aber noch im Durchtreten durch eine Haut von einander getrennt. Nahe an der äussern Seite des Schädels, dicht bei der Gehörkapsel, theilt sich jede Wurzel in einen obern und untern Ast. a. Die beiden oberen Aeste verbinden sich mit einander, und zugleich tritt in diese Verbindung der um die Gehörkapsel rückwärts laufende Facialis. Diese Vereinigungsstelle bildet eine kleine, dreiseitige, platte Anschwellung; aus ihr entspringt der Seitennerve des Körpers, den Born als Accessorius genommen, der aber von den übrigen Schriftstellern als Seitennerve oder als äusserer Ast des Vagus betrachtet wird. Er geht dicht am Bogentheile der Wirbelsäule rückwärts, verbindet sich nahe an seinem Ursprunge mit dem obern Aste des ersten Cervicalnerven (oder was man hier vielleicht als Hypoglossus betrachten kann), liegt in seinem fernern Verlauf an den oberen Aesten aller übrigen Cervicalnerven, die indess an seiner äussern Seite aufsteigen, ohne dass wir eine Verbindung mit ihnen nachweisen konnten. b. Die beiden unteren Aeste. Der hintere giebt den vordern Nervus branchialis ab, der nach aussen und vorne über die Ausbreitung der vordern Wurzel tritt, und sich mit einem Zweige des untern Astes vom Hypoglossus oder ersten Cervicalnerven vereinigt. Der aus dieser Verbindung entstandene Nerve, Nervus bronchialis primus, wird von Born Glossopharyngeus genannt, obgleich er nicht von der vordern, sondern von der hintern Wurzel des Vagus in Verbindung mit dem ersten Cervicalnerven gebildet wird, und gegen die Analogie der übrigen Fische und Thiere bei den Petromyzon der Glossopharyngeus hinter dem Vagus seinen Ursprung nähme. Wir halten es daher für zweckmässiger, die beiden vorgenannten Wurzeln des Vagus als mit dem Glossophayngeus verschmolzen zu betrachten, wie wir auch schon früher Verschmelzungen der Gehirnnerven bei dem Tertius und Quartus, Quintus und

Sextus erwähnt haben. Dieser Nerve geht bedeckt von dem Seitenmuskel in einem schwarzgefärbten Gewebe an dem ersten Kiemensacke herab gegen den Schlund, bildet in seinem Verlaufe durch Vereinigung getrennter Aeste Schlingen und endigt mit seinen Zweigen, die in den untern Seitenmuskel eindringen und vielleicht noch auf den Schlund- und Zungenmuskeln sich ausbreiten. Die Verbreitung dieses Nerven rechtfertigt, wie man leicht bemerkt, den ihm von Born ertheilten Namen besser, als seine Entstehung. Ausserdem verbreitet sich der untere Ast der zweiten Wurzel des Vagus mit dem untern Ast der ersten Wurzel dieses Nerven, nachdem dieser zuvor den zweiten Nervus branchialis abgegeben hat, und stellt so den Nervus pneumogastricus dar. Der zweite Nervus branchialis tritt unter dem ersten rückwärtslaufend zu dem zweiten Kiemenbogen, so dass er sich mit dem ersten nahe dem Ursprunge kreuzt. Aus der Verbindung der beiden unteren Aeste der Wurzeln des Vagus geht, wie gesagt, der gemeinschaftliche Stamm für die gesammten Branchial- und den Magennerven hervor. Er verläuft nach hinten zur Seite der Wirbelkörper über der Anheftung der knorpeligen Branchialbogen, und entfernt sich im Rückwärtsgehen allmählig immer mehr vom Seitennerven des Körpers. Er reicht bis zu der knorpeligen Herzkapsel, wo er, wie noch näher angegeben wird, sich endigt. Aus ihm entspringen sechs Nervi branchiales. Es erhält also jeder Branchialsack einen Nerven, der auf folgende Weise verläuft. Er tritt nämlich anfangs auswärts rückwärts laufend unter der knorpeligen Anheftung jedes Bogens an die Wirbelsäule, geht bogenförmig abwärts mit dem untern Theile vorwärts, so dass er auf diese Weise zwischen zwei Säcken sich befindet, von denen er jedesmal den vordern, ihm die concave Seite seines Bogens zukehrend, umschliesst. Er endigt sich in zwei Zweige getheilt in den Brustbeinkiemenbogenmuskeln, Nervi branchiales inferiores. Der erste dieser Zweige geht zum untersten Kiemenmuskel des ersten Kiemensacks, der zweite in den mittlern Kiemenmuskel der zweiten Kieme. Diese Ner-

ven scheinen grösstentheils den bewegenden Muskeln der Kiemenbogen anzugehören, indem es uns nicht gelungen ist, einen Ast zu der den Kiemensack selbst auskleidenden Membran zu verfolgen.

Das Ende des Nerven geht nach dem Abgange des siebenten Branchialnerven, der sich wie die anderen verhält, um die äussere Seite des Branchialbogens, der sich mit der Herzkapsel verbindet, herab, und tritt in die Bauchhöhle. Hier legt er sich sogleich unter die Herzkapsel an den aus der Brusthöhle herabtretenden Schlund, geht an diesem zum Magen, der sogleich im obern Theile der Bauchhöhle anfängt. Er endigt sich am Magen durch Ausbreitung in sehr kleine Zweige. Born lässt ihn an den Unterleibseingeweiden endigen, ohne die Verbreitung näher anzugeben. Er scheint daher diesen letzten feinen Faden nicht verfolgt zu haben.

Hinter dem Vagus entspringt aus der untern Seite des verlängerten Markes der Mittellinie näher als jener, ein Nerve mit drei Wurzeln, der dem Hypoglossus der höheren Thiere entspricht, was nämlich seinen Ursprung anlangt. Er geht durch eine eigene Oeffnung hinter dem Vagus aus der Schädelhöhle, theilt sich in zwei Portionen, von denen die obere sich mit dem Seitennerven verbindet, die untere mit dem untern Aste der hintern Wurzel des Vagus zum Nervus glossopharygeus Born sich einigt. Letzterer giebt noch kleine Zweige zur obern Hälfte des Seitenmuskels. Diesen Nerven scheint Desmoulins gar nicht zu kennen, wenn nicht vielleicht das, was er Taf. VI. Fig. 1 als hintere Wurzel des Vagus gegeben, dafür anzusehen.

Rückenmarksnerven. Es mögen nach der von Desmoulins angestellten ungefähren Berechnung etwa 300 sein. Ihr Ursprung aus dem Rückenmark mit zwei Wurzeln wie beim Hecht und Zander ist nicht deutlich nachzuweisen. Es tritt aus den Rückenmarkshäuten jedem Knorpeltheile der Wirbelsäule, der einem Wirbel entspricht, gegenüber, ein von oben nach unten platter Nervenstrang hervor, der aus zwei neben einan-

der liegenden Fäden zu bestehen schien. Dieser platte Nervenstrang tritt durch eine einfache Oeffnung der sehnig-knorpeligen Masse der Wirbelsäule nach aussen, und theilt sich gleich nach seinem Austritt in zwei Aeste, einen obern oder Rükkenast, einen untern oder Bauchast. Der Bauchast ist stärker, als der obere, und geht über den Wirbelkörper, dem er durch Zahl entspricht, abwärts und verbreitet sich in der untern Hälfte des Seitentheils vom Körper, wie bei den Fischen, ohne sich jedoch am untern Theile der Wirbelsäule in zwei Hauptäste, den Ramus muscularis internus und intercostalis, zu spalten. Diese Aeste der ersten zwölf Paare gehen über den gemeinschaftlichen Nervus pneumogastricus und verbreiten sich in dem Theil der Seitenmuskel, der über den Kiemenapparat wegläuft. Sie befinden sich unmittelbar unter der Bauchhaut an der innern Seite der untern Muskelschicht, und sind also den intercostales entsprechend, indem sie mit den Gefässen alternirend, der Mittellinie des Bauches zulaufen.

Der Rückenast, N. dorsalis, trennt sich von dem vorigen am Austritt aus der Wirbelsäule, und steigt, sich etwas rückwärts lenkend, an dem Stacheltheile der Wirbelbogen auf. Er bedeckt von aussen im Aufsteigen den dichten, an den Stachelfortsätzen der Bogentheile verlaufenden Seitennerven, N. lateralis, und verzweigt sich in der obern Hälfte der Seitenmuskeln des Körpers, und da, wo sich Flossen finden, zugleich in den Muskeln derselben.

Ueber

die Faserung des Rückenmarkes und des sympathischen Nerven in Rana esculenta,

von

Dr. A. W. Volkmann, Professor der Physiologie in Dorpat.

(Eingegangen im Herbst 1837.)

(Hierzu Tafel VIII.)

Eine Untersuchung der Reflexbewegungen in Fröschen veranlasste mich, diejenigen Theile des Nervensystems in genauern Betracht zu ziehen, welche bei diesen Bewegungen in Frage kommen. Die Reflexfunctionen beweisen, dass das Rückenmark noch etwas Anders sei, als der dickste unter den Nervenstämmen, und dass es Kräfte besitze, welche denen des Seelenorgans verglichen werden können. Hiernach lässt sich im Voraus erwarten, dass das Rückenmark in Bezug auf seinen anatomischen Bau sich von den Nervensträngen unterscheiden, dagegen aber mit dem Gehirn in wesentlichen Punkten überein kommen werde. Die Erfahrung bestätigt dies.

Was zuvörderst die Elementartheile der Centralorgane anlangt, so glaube ich, dass man noch immer Ursache hat, ein definitives Urtheil über dieselben zurück zu halten. Die letzten Beschreibungen von Ehrenberg und Treviranus enthalten noch beträchtliche Differenzen, obschon weniger in dem, was beide Forscher gesehen, als was beide aus dem Beobachteten geschlossen. Unter den verschiedenen streitigen Punkten berühre ich nur diejenigen, über welche ich nach wiederholten sorgfältigen Untersuchungen ein Urtheil fällen zu dürfen glaube.

Die Primitivfasern der Marksubstanz sehe ich bald gegliedert, wie sie Ehrenberg beschrieben, bald als Cylinder von gleichförmiger Dicke; zuweilen erscheinen auch beide Formen an einem Präparate. Da man keinen Grund hat anzunehmen, dass natürlich gegliederte Röhren durch Fehler der Präparation in cylindrische verwandelt werden könnten, und da viele Beobachter, wie neuerlich Krause, Treviranus, E. H. Weber und ich selbst in zahlreichen Fällen ausschliesslich cylindrische Fasern gesehen haben, so scheint entschieden, dass die cylindrische Faser nicht nur zu den wesentlichen Elementartheilen der Centralorgane gehört, sondern auch stellenweise in diesen als die vorherrschende, wo nicht die einzige Bildung vorkommt. Was nun die gegliederten Fasern anlangt, so fragt es sich, ob auch diese als natürliche Elementartheile anzusehen, oder als ein Product der Präparation zu betrachten sind. Ich bin jetzt mehr geneigt, das Letztere anzunehmen, obschon frühere Beobachtungen, welche mich zu der entgegengesetzten Ansicht bestimmten (Neue Beiträge zur Physiologie des Gesichtssinns, S. 12), noch jetzt mir grösstentheils richtig erscheinen. Für Umstände, welche das Urtheil leiten müssen, halte ich folgende: 1) In der Valvula cerebelli kleiner Thiere erkannten E. H. Weber und ich die Fasern als cylindrisch, ein Umstand, der wichtig ist, weil in diesem Organe allein die Fasern ohne vorgängiges Schneiden und Quetschen erkannt werden können. 2) Alle Beobachtungen, in welchen gegliederte Nervenröhren unter Wasser beobachtet wurden, sind unzuverlässig, weil das Wasser das Vermögen besitzt, cylindrische Röhren in Gliederröhren zu verwandeln. Um diese zuerst von Krause aufgestellte Behauptung zu prüfen, breitete ich ein Stückchen Nervensubstanz auf einem Glasplättchen aus, und brachte neben ihm einen Wassertropfen an. Unter dem Mikroskop zeigten sich Nervencylinder von gleichmässiger Stärke. Während ich nun diese Fasern im Auge behielt, leitete ich den Wassertropfen mit einer Nadel zur Nervenmasse. Sobald das Wasser in diese eindrang, entstand eine Bewegung, das

Präparat verkürzte sich und die cylindrischen Fasern wurden zusehends gegliedert. 3) Alle Beobachtungen, in welchen Gliederröhren dadurch anschaulich gemacht wurden, dass man Nervenmasse zwischen zwei Glasplättchen brachte, erregen den Verdacht, dass die überaus weichen Elementartheile dem Drucke nachgaben und ihre Gestalt veränderten. 4) Jemehr man solche Einflüsse entfernt, welche die Gestalt der weichen Fasern verändern können, um so häufiger erscheinen cylindrische Fasern, um so seltner gegliederte, und in einzelnen Fällen erscheinen sogar ausschliesslich cylindrische. Am häufigsten erscheinen gegliederte Fasern bei Betrachtung der Nervenmasse unter Wasser, oder bei Benutzung des mikrotomischen Quetschers. Indess auch ohne Benutzung von Wasser und Druck kann man gegliederte Fasern künstlich erzeugen, wenn man Nervenmasse ohne vorgängige Befeuchtung zerzupft, und dabei die Fasern dehnt. Dies geschieht überaus leicht, indem die sehr kleinen Nervenstückchen, welche man anzuwenden genöthigt ist, stellenweis auftrocknen, und dann, beim Auseinanderlegen der Fasern, nicht gehörig nachgeben. Man muss das zu betrachtende Präparat befeuchten, aber nicht mit Wasser, sondern mit Eiweiss, Blutwasser oder Speichel. Man muss die Nervenmasse nicht in dünne Scheiben schneiden, weil das Schneiden auch mit dem schärfsten Messer, in Bezug auf die Zartheit des behandelten Stoffes, eine höchst rohe Operation ist. Man muss also, da das Schneiden freilich nicht ganz entbehrt werden kann, wenigstens die Beobachtung solcher Fasern nicht für beweisend halten, welche auf der Schnittfläche liegen. Der einzige sichere Weg ist, eine zarte Flocke von Nervensubstanz, gehörig befeuchtet, unter einer Vergrösserung zu betrachten, welche die Fasern bereits wahrzunehmen gestattet, und nun erst, unter der Kontrolle der Vergrösserung, das Präparat mit feinen Nadeln aus einander zu zupfen. Bei diesem Verfahren entstehen Einrisse, in welchen häufig einzelne Fasern sichtbar werden. Diese Fasern sind mit seltenen Ausnahmen von cylindrischer Form. 5) Nicht bloss bei den beschriebenen Vor-

sichtsmassregeln, sondern auch bei Beobachtungen unter Wasser, und selbst bei Anwendung von Druck zwischen Glasplättchen habe ich die cylindrischen Fasern nicht selten wahrgenommen, wo nicht allein, doch entschieden vorherrschend. Aber gerade dieser Umstand kann andeuten, dass die gegliederten Fasern doch nicht blosse Producte der Präparation sind, zum mindesten beweist er, dass der Einfluss des Wassers und Anwendung eines unvorsichtigen Druckes die natürliche Gestalt der Elementarfasern nicht so nothwendig verändern, als die Gegner Ehrenbergs anzunehmen geneigt sind. Vorstehende Thatsachen bestimmen mich zu schliessen: 1) dass die Fasern des Rückenmarks und Gehirns in der entschiedenen Mehrzahl eine cylindrische Form haben. 2) Dass die gegliederten Nervenfasern bei Weitem zum grössern Theile Producte der Präparation sind. 3) Dass das Vorkommen gegliederter Fasern, vielleicht mit Beschränkung auf bestimmte Localitäten, noch nicht als widerlegt betrachtet werden kann.

Die Fasern des Rüchenmarks verlaufen beim Frosch wie muthmasslich bei allen Wirbelthieren ziemlich parallel der Länge nach. Nirgends bemerkte ich Querfasern, eben so wenig Verästelungen der einfachen Nervencylinder, obschon beides nach den Erscheinungen der Reflexbewegungen vermuthet werden konnte. Die Fasern des Rückenmarks haben mit denen des Gehirns gewisse Eigenthümlichkeiten gemein, durch welche sie sich von den Fasern der Nerven unterscheiden. Hierher gehören: 1) Feinheit der Fasern. Die Primitivfasern des Rückenmarks und Gehirns sind beträchtlich dünner als die dünnsten der Nerven. In den letztern nämlich ist die Stärke der Nervenfasern selbst wieder verschieden, am geringsten im Sympathicus, etwas beträchtlicher in den Wurzeln der Rückenmarksnerven, am ansehnlichsten in den Nerven des thierischen Lebens selbst. Bei Messung der Fasern fand ich dieselben: a) im Rückenmark oberhalb des Plexus brachialis zwischen 0,00014″ und 0,00024″, im Mittel von zehn Messungen 0,00018″; unterhalb des Plexus ischiadicus zwischen 0,00010″ und 0,00019″,

im Mittel von zehn Messungen 0,00013″. b) In der sensitiven Wurzel des Nervus brachialis zwischen 0,00032″ und 0,00051″, im Mittel von zehn Messungen 0,00037″. In der sensitiven Wurzel des Nervus ischiadicus zwischen 0,00033″ und 0,00048″, im Mittel von zehn Messungen 0,00042″. c) Die Fasern des Nervus inguinalis massen zwischen 0,00045″ und 0,00070″, das mittlere Verhältniss dürfte der letztern Zahl noch näher stehen, als der erstern. d) Die Fasern des Sympathicus fanden sich zwischen 0,00020″ und 0,00030″. Das mittlere Verhältniss dürfte gegen 0,00025″ sein. 2) Vorkommen der gegliederten Form. Mag nun die gegliederte Form der Nervenfasern der Centralorgane natürlich vorkommen, oder mag man sie für ein Product der Präparation nehmen, so behält sie in allen Fällen eine gewisse Wichtigkeit. Denn selbst als Product der Präparation würde sie nicht zufällig scheinen, sondern auf Eigenthümlichkeiten der Markfasern hindeuten, da die Fasern der Nerven, den Sympathicus nicht ausgenommen, bei demselben Präparationsverfahren sich nicht gegliedert darstellen. Man darf annehmen, dass die Markfasern weicher sind, indem sie durch den Einfluss des Wassers und durch mechanische Störungen viel leichter in ihrer Form verändert werden. Die grössere Weichheit hängt aber schwerlich von Verschiedenheiten der Nervensubstanz selbst, sondern von dem Mangel neurilematischer Hüllen ab, welche in den Nerven gegentheils selbst die einzelnen Fasern zu überziehen scheinen. Betrachtet man die Gegenwart einer neurilematischen Hülle als die Ursache der grössern Festigkeit der Nervenfaser, so erhält man einige Aufklärung über die verschiedenen Wirkungen des Nervenprincips, welches in diesen Fasern stets isolirt wird, während es in den Markfasern bei den sogenannten Reflexfunctionen überspringt. Interessant ist in diesem physiologischen Bezuge, dass die Fasern des sympathischen Nerven nicht denen der Centralorgane, sondern denen der Nerven gleichen*).

---

*) Nicht ohne Scheu wage ich diesen Ausspruch, da der treffliche

Joh. Müller sah keine Erscheinungen, welche ein Ueberspringen des Nervenprincips im Ganglienssysteme angedeutet hätten, auch ich sah keine dergleichen in zahlreichen Versuchen an Fröschen. Das anatomische Verhältniss der sympathischen Primitivfaser bestätigt nun das Resultat der physiologischen Experimente, nach welchen man kaum noch berechtigt ist, die Bedingung der Sympathieen innerhalb der Grenzen des Gangliensystems selbst zu suchen. — 3) Zerreissbarkeit in der Querrichtung. Ungefähr dieselbe Gewalt, welche nöthig ist, die Cohärenz verschiedener Medullarfasern unter einander aufzuheben, ist ausreichend, die einzelnen Fasern der Quere nach zu zerreissen. Daher gelingt es fast nie, die Medullarsubstanz der Centralorgane der Länge nach zu spalten, sondern sie zerzupft sich in Spaltungsversuchen zu unregelmässigen Stückchen, und die Fasern lassen sich in ihrem Verlaufe nie weit verfolgen. Bei den Nerven findet bekanntlich das umgekehrte Verhältniss Statt, ein Umstand, der nochmals darauf hindeutet, dass die primitive Nervenfaser im Gegensatz zur Medullarfaser mit einer Hülle von festerem Neurilem umgeben ist. Auch die sympathischen Fasern des Frosches scheinen mit diesen Hüllen umgeben zu sein, insofern die Längenspaltung der sympathischen Nerven mit Leichtigkeit ausführbar ist.

Ausser den Fasern finde ich in der Substanz der Centralorgane auch Kügelchen, welche Ehrenberg für zerfallene Fasern ansieht, während ich mehr geneigt bin, sie für wesentliche Elemente der Marksubstanz zu halten. Die Gründe, die mich leiten, sind folgende: 1) Unter den Kügelchen kommen häufig solche vor, welche die Nervenfasern an Durchmesser übertreffen. 2) Die Kügelchen sind in grosser Mehrzahl sehr regel-

Ehrenberg das Gegentheil angiebt. Indess habe ich bei Rana esculenta, Mus decumanus, Talpa europaea die Fasern des Sympathicus nie gegliedert gefunden, selbst wenn ich sie unter Wasser auseinander legte, oder unter dem Drucke von Glasplatten betrachtete.

mässig rund, nicht eckig, wie die Enden durchrissener Nervenfasern. 3) Wären die Kügelchen Bruchstücke zerrissener Nervenfasern, so würden sie mit Fasertheilchen von stufenweis verschiedener Länge untermischt sein, was nicht der Fall ist. 4) Man sieht oft Kügelchen zwischen unverletzten Fasern liegen, in welchem Falle an mechanische Zerstörung nicht wohl zu denken ist. Die Grösse der Kügelchen ist an demselben Präparate sehr verschieden, die kleinsten lassen sich, wenigstens mit dem Schraubenmikrometer, nicht wohl messen. Die erwähnten Kügelchen sind nur den Centralorganen eigen, und finden sich in den Nervensträngen wenigstens dann nie, wenn die Fasern der letzteren mit gehöriger Vorsicht aus einander gelegt werden. Demnach beweisen jene Kügelchen, selbst wenn sie ein Product der anatomischen Präparation wären, auf alle Fälle eine organische Verschiedenheit zwischen der Substanz der Centralorgane einerseits, und der Nervenstränge andrerseits. Neuerlich habe ich bei einigen sorgfältigen Untersuchungen von Hirnsubstanz, welche mit Eiweiss befeuchtet war, die Kügelchen nicht wahrgenommen. Dieser Umstand und mehr noch das übereinstimmende Urtheil von Ehrenberg, Treviranus und E. H. Weber, dass solche Kügelchen nur zufällig vorkämen, macht mich allerdings bedenklich. Sollten die Kügelchen Product der Präparation sein, so würde ich Weber's Ansicht über deren Entstehung für die wahrscheinlichste halten, welcher annimmt, dass jene Kügelchen Tröpfchen einer Flüssigkeit seien, welche aus den zerrissenen Nervencylindern hervorquelle. Gesetzt diese Flüssigkeit wäre eiweissartig, so liesse sich einsehen, warum an einem mit Eiweiss befeuchteten Präparate die Kügelchen nicht zum Vorschein kämen.

Das Rückenmark des Frosches übertrifft an Masse alle aus ihm entspringenden Nerven zusammengenommen, d. h. alle Rückenmarksnerven zusammengelegt geben noch keinen Cylinder, welcher der Stärke des Rückenmarks gleich käme. Um zu finden, welchem grössern Cylinder zwei kleinere gleich

sind, benutzt man die Durchmesser der kleineren Cylinder als Catheten eines rechtwinkligen Dreiecks, und berechnet für dieses Dreieck die Hypothenuse. Diese nämlich ist gleich dem Diameter des grössern Cylinders, welcher selbst gleich ist den beiden kleinen zusammengenommen. Es kam also darauf an, die Durchmesser sämmtlicher Nervenwurzeln zu messen und mit dem Durchmesser des Rückenmarks zu vergleichen. Freilich sind die hier zu messenden Theile nicht ganz cylindrisch, sondern mehr oder weniger platt gedrückt. Um diesem Uebelstand zu begegnen, wurden die Nervenwurzeln einmal um ihre Axe gedreht, wodurch die gedrehte Stelle eine mittlere Dicke annahm, und diese Stelle wurde mit Hülfe des Mikrometers gemessen. Das Resultat war Folgendes:

Querdurchm.	d. Rückenmarks beim	1. Halsnerv.				0,1100"	Par.
=	=	1. Rückenmarksn.,		sensit. Wurzel		0,0040"	=
=	=	=	=	motorische	=	0,0125"	=
=	=	2.	=	hintre	=	0,0197"	=
=	=	=	=	vordre	=	0,0260"	=
=	=	3.	=	hintre	=	0,0119"	=
=	=	=	=	vordre	=	0,0125"	=
=	=	4.	=	hintre	=	0,0075"	=
=	=	=	=	vordre	=	0,0055"	=
=	=	5.	=	hintere	=	0,0058"	=
=	=	=	=	vordre	=	0,0054"	=
=	=	6.	=	hintre	=	0,0060"	=
=	=	=	=	vordre	=	0,0105"	=
=	=	=	=	2. vordre	=	0,0107"	=
=	=	7.	=	hintre	=	0,0173"	=
=	=	=	=	vordre	=	0,0136"	=
=	=	8.	=	hintre	=	0,0169"	=
=	=	=	=	vordre	=	0,0112"	=
=	=	9.	=	hintre	=	0,0106"	=
=	=	=	=	vordre	=	0,0170"	=
=	=	10.	=	(?)	=	0,0023"	=
=	=	= Rückenm. unterh. d. N. pudendus				0,0500"	=

Reducirt man nun alle Nervenwurzeln beider Körperhälften nach dem oben angegebenen Princip auf einen einzigen Cylinder, so beträgt der Durchmesser 0,0817, während das Rückenmark des Frosches, am Ursprunge des ersten Halsnerven einen Querdurchmesser von 0,1100″ hatte. Nun war allerdings der Durchmesser des Rückenmarks von rechts nach links, wie er hier angegeben ist, etwas grösser, als der Durchmesser von hinten nach vorn, wodurch die Masse des Cylinders etwas verkleinert wird, demungeachtet dürfte dem Rückenmarke ein kleiner Ueberschuss an Masse verbleiben. Man wird dies um so wahrscheinlicher finden, wenn man berücksichtigt, dass ich für den 6. Nerven zwei vordre, überaus starke, und nur eine hintre sehr schwache Wurzel gefunden habe, so dass wahrscheinlich eine sehr starke hintre Wurzel hier übergangen worden ist. Ganz unstreitig aber besitzt das Rückenmark in Vergleich mit den Nerven einen Ueberschuss an Fasern. Denn wenn auch sämmtliche Nerven zusammengenommen dem Rückenmark an Masse gleichkämen, so müsste doch letzteres eine Mehrzahl von Primitivfasern enthalten, weil es, wie oben gezeigt wurde, feiner gefasert ist. Die Fasern des Rückenmarkes massen im Mittel von zwanzig Beobachtungen 0,00015″, die Fasern der Nervenwurzeln im Mittel eben so vieler Beobachtungen 0,00039″. Da also die Fasern des Rückenmarkes nah an $\frac{2}{3}$ feiner sind, als die der Nervenwurzeln, so müsste das Rückenmark gegen $\frac{2}{3}$ Fasern mehr enthalten, als aus demselben in die Nerven übertreten*).

Die Frage, was aus den überschüssigen Fasern des Rückenmarks werde, muss physiologische und anatomische Beobachtungen anregen. In erster Beziehung ist es wichtig, die

*) Es würde gewiss der Mühe lohnen, Untersuchungen, wie die hier angestellte, über verschiedene Thierklassen auszudehnen. Könnte man mit Sicherheit nachweisen, bei welchen Thieren das Rückenmark, bezüglich der Menge der Fasern, vor den Nerven präponderirte, so wäre dies an sich schon ein Satz von physiologischer Wichtigkeit.

Analogie des Rückenmarkes mit dem Gehirn zu berücksichtigen, welches letztere ohne Frage ebenfalls mehr Fasern enthält, als alle aus ihm abzuleitenden Nerven zusammengenommen. Bei dieser Betrachtungsweise wird der Charakter des Rückenmarkes als Centralorgan besonders deutlich, und die Ansicht derer, welche in ihm nur einen dickern Nervenstamm anerkannten, findet darin ihre vollständige Widerlegung. Wenn diejenigen Fasern der Centralorgane, welche nach Ehrenberg's schöner Entdeckung unmittelbar in die Nervenfasern übergehn (beim Frosch habe ich diesen unmittelbaren Uebergang mehrfach beobachtet), der Empfindung und Muskelbewegung vorstehn, so können die Fasern, welche weder mit empfindenden, noch beweglichen Organen zusammenhängen, unmöglich für diese Functionen berechnet sein. Im Gehirn, wo wir auch Organe für die höheren geistigen Thätigkeiten bedürfen, wird der Ueberschuss der Markfasern in Vergleich zu den Nervenfasern erwartet erscheinen, im Rückenmark kann er befremden. Da aber die Zahl der Primitivfasern des Rückenmarkes die der Nerven entschieden übertrifft, so müssen auch im Rückenmarke Functionen zu Stande kommen, welche sich nicht bloss in die Categorie der Nervenleitung einzwängen lassen. — Fragt man ferner nach der anatomischen Verwendung der Nervenfasern, welche im Rückenmark enthalten sind, ohne in Nerven überzugehen, so muss ich auf eine Anordnung des Rückenmarkes aufmerksam machen, welche zum Theil nicht hinreichend berücksichtigt, zum Theil sogar verkannt worden ist. Das Rückenmark des Frosches, von welchem die bekannten zehn Rückenmarksnerven entspringen, würde nach van Deen's Abbildung hinter dem zehnten Nerven mit einem dünnen Faden aufhören. Dies ist unrichtig. Das Rückenmark hat hinter dem zehnten Nerven noch die Hälfte seiner ursprünglichen Stärke (genau 0,030″ in dem von mir gemessenen Falle) und erstreckt sich noch durch mehrere Wirbel und durch das erste Drittel des langen Schwanzbeines. Diesen Theil hat Carus abgebildet, obschon verhältnissmässig zu klein, auch

ist ihm entgangen, dass von diesem Theile noch drei Nervchen entspringen, die allerdings mit unbewaffnetem Auge nicht wohl zu erkennen sind. Abstrahirt man von diesem überaus feinen Nervchen, deren Bildung nur sehr wenig Fasern in Anspruch nimmt, so hat man in diesem Endstück des Rückenmarks die Fasern vor Augen, welche in dem Centralorgane verbleiben und mit peripherischen Organen direct nicht zusammenhängen. Der Naturforscher ist verpflichtet, hier einer Frage zu gedenken, welche die empirische Anatomie zur Zeit nicht lösen kann. Es wäre höchst wichtig zu wissen, ob alle Fasern des Rückenmarkes, also nicht minder die in ihm verbleibenden (es sei gestattet, sie immanente zu nennen) als auch die durch Nerven austretenden, mit Fasern des Gehirns in ununterbrochenem Zusammenhange stehen. Dies anzunehmen ist wenigstens nicht nothwendig. Wir wissen, dass gewisse Bewegungen, z. B. das Schlucken, nicht vom Gehirn, wohl aber vom Rückenmark abhängen, und es ist ziemlich wahrscheinlich, dass diejenigen Fasern der Nerven, welche nicht vom Sensorium, sondern nur vom Rückenmark regiert werden, auch von diesem ihren Ursprung nehmen. Es ist einleuchtend, dass in diesem Falle die Zahl der immanenten Fasern ungleich beträchtlicher sein würde, als sie in der oben angestellten Berechnung sich herausstellte, indem bei jener Berechnung vorausgesetzt wurde, dass der Anfang des Rückenmarkes alle die Fasern includirte, welche in irgend einer Nervenwurzel zum Austritt kamen.

Von den Rückenmarksnerven entspringen die neun ersten mit doppelten Wurzeln. Die Ganglien, durch welche die Vereinigung beider Nervenwurzeln bewerkstelligt wird, gehören nicht so ausschliesslich der sensitiven Wurzel an, als bei den Säugethieren. Im vierten Nerven des Rückenmarks scheint mir das Ganglion beiden Nervenwurzeln zu gleichen Theilen anzugehören. Im fünften Nerven verläuft zwar die motorische Wurzel zur Seite des Spinalknoten, allein bei mikroskopischer Betrachtung fand ich, dass auch diese Wurzel Fasern durch

das Ganglion hindurchschickt. Der zehnte Nerv (N. pudendus) entspringt nur mit einer Wurzel, welche beim Austritt aus dem Kanale des Schwanzbeins ein Knötchen bildet, also wahrscheinlich sensitiv ist. Auch habe ich bei Reizung dieser Wurzel nie Zuckungen entstehen sehen. Die drei letzten feinen Nervchen entspringen ebenfalls mit einfachen Wurzeln. Knötchen habe ich an ihnen nicht bemerkt, was in der Unvollkommenheit der Präparation liegen kann. Wahrscheinlich sind diese Aestchen sensitiver Natur, denn hatte ich die Wurzeln des Schenkelgeflechts durchschnitten und reizte das Rückenmark, so entstanden nie Zuckungen in den Theilen, zu welchen jene Fäden gehen müssen.

Der Sympathicus verbindet sich mit den vorderen Aesten aller Rückenmarksnerven, ausgenommen mit dem des ersten, welcher als Hypoglossus dient. Er bildet zu den Seiten des Rückgrats einen doppelten Ganglienstrang, welcher in der Halsgegend sich mit den genannten Aesten kreuzt und an diese unmittelbar angeheftet ist, in der Bauchgegend aber sich weiter und weiter vom Rückgrat entfernt, und deshalb mit den Rückenmarksnerven nur durch mehr oder weniger lange Verbindungsfäden zusammenhängt. Zuweilen finden sich zwischen dem Ganglienstrang und einem Rückenmarksnerven mehrere Verbindungsfäden, ich zählte deren bis drei. In allen Fällen geschieht die Verbindung des Sympathicus mit den Rückenmarksnerven unterhalb der Spinalknoten.

Der erste Rückenmarksnerv scheint mit dem Sympathicus nur äusserlich verbunden. Ein Knoten des letzten ist an den Rückenmarksnerven angeheftet, aber nach zwei sorgfältigen Untersuchungen möchte ich glauben, dass ein Uebergang von Fasern von einem zum andern nicht Statt findet.

Der zweite Rückenmarksnerv ist ebenfalls mit einem Knoten des Sympathicus innig verbunden. Die Grösse dieses Knoten und die Stärke des Armnerven macht die Untersuchung der Faserung sehr schwierig, doch glaube ich behaupten zu dürfen, dass Fasern, welche aus dem Ganglion austreten, in

den Nerven eindringen und nach dessen peripherischer Seite verlaufen.

Der dritte Rückenmarksnerv ist mit dem Sympathicus durch ein überaus kurzes Aestchen verbunden. Man kann fragen, wo die Fäden dieses Verbindungsästchens herkommen und wo sie hingehen. Auf der Seite, wo dieses Aestchen mit dem Rückenmarksnerven vereinigt ist, verliefen die Fasern deutlich aufwärts, d. h. gegen das Rückenmark hin, eine Anordnung, welche schwerlich anders verstanden werden kann, als dass der in Frage stehende Verbindungsast dem Sympathicus Medullarfasern zuführt. Fasern, welche sich vom Verbindungsast nach der peripherischen Seite des Rückenmarksnerven gewendet hätten, habe ich nicht bemerkt, doch sind sie mir, wie aus dem Folgenden ersichtlich, wahrscheinlich entgangen. Auf der Seite, wo der Verbindungsast sich in den Ganglienstrang einsenkt, verlaufen die Fasern bei weitem zum grössern Theil rückwärts, nur wenige vorwärts, d. h. nach dem Kopftheile des Sympathicus hin. Ich will nun der Kürze wegen jeden Verbindungsast der beiden Nervensysteme mit der Nummer des Rückenmarknerven bezeichnen, in welchen er eintritt, ferner soll die Seite des Astes, welche mit dem Ganglienstrang zusammenhängt, die sympathische, die entgegengesetzte aber die Rückenmarksseite genannt werden.

Vierter Verbindungsast. a) Rückenmarkseite: der grösste Theil der Fasern verläuft im vierten Rückenmarksnerven aufwärts, zu dessen Knoten, setzt durch diesen hindurch und scheint in beide Nervenwurzeln, in die sensitive sowohl, als die motorische überzugehen. Der kleinere Theil der Fasern nimmt unverkennbar die entgegengesetzte Richtung, und begiebt sich mit dem Rückenmarksnerven zu peripherischen Organen. b) Sympathische Seite: die grössere Hälfte der Fasern des Verbindungsastes wendet sich im Ganglienstrang nach hinten, der kleinere Theil nach vorn, d. h. zur Kopfseite.

Fünfter Verbindungsast: Verhält sich auf der Rückenmarksseite vollkommen wie der vorige. In der Mitte seiner Länge

bildete er einen kleinen Knoten, welcher sich durch ein überaus feines Fädchen mit dem Ganglienstrang in Verbindung setzt. In diesem verbreiten sich die Fasern des Fädchens sowohl aufwärts, als abwärts, desgleichen verbreiteten sie sich nach beiden Seiten im Verbindungsaste selbst, liefen also einerseits gegen das Rückenmark, andrerseits gegen den Ganglienstrang. Auf der sympathischen Seite traten die Fasern des fünften Verbindungsastes in ein Geflecht ein, und wendeten sich hauptsächlich gegen den Beckentheil des Sympathicus.

Im sechsten Verbindungsast ist auf der Rückenmarksseite der Gang der Fasern, wie in den beiden vorhergehenden Aesten; im siebenten Verbindungsaste bemerkte ich mit Hülfe des Mikroskops eine gabelförmige Spaltung gegen den Sympathicus hin. Der obere der beiden Fäden lief im Ganglienstrange ausschliesslich nach der Kopfseite, der untere schickte Fasern sowohl nach vorn, als nach hinten. Auf der Rückenmarksseite, wo der Verbindungsast in den N. inguinalis eintritt, verläuft der kleinere Theil der Fasern nach der Wurzel, der grössere nach der Peripherie des Nerven (S. Tab. VIII. Fig. I.). Die Fasern, welche gegen das Rückenmark hinliefen, wurden alsbald so dick, als die Fasern des Inguinalis selbst*), die Fasern aber, welche gegen die Peripherie hinliefen, blieben in einer ansehnlichen Strecke so dünn, wie die sympathischen Fasern gewöhnlich sind, sie blieben in ungetrennten Bündeln beisammen und zeichneten sich von den übrigen Nervenfasern durch eine gelbliche Farbe aus.

Der achte Verbindungsast war doppelt vorhanden. Der vordre Faden hatte die Gestalt eines X und hing sowohl mit dem Ganglienstrange, als mit dem N. cruralis mit zwei Armen zusammen. Der Sympathicus hatte in der ganzen Ausdehnung, wo er Fasern der achten Verbindung aufnahm, einen so ver-

---

*) Diese Verdickung hat etwas Auffälliges, da sie sich nur auf eine kleine Strecke der Faser beziehn dürfte. Denn beim Eintritt in das Rückenmark sind diese Fasern unstreitig eben so dünn, wie alle übrigen Markfasern.

wickelten Ganglienbau, dass die Richtung der eintretenden Fasern nicht wohl zu erkennen war. Wahrscheinlich verliefen diese, wie gewöhnlich, nach beiden Seiten. Auf der Rückenmarksseite verhält sich der erste, gabelförmig gespaltene Faden so, dass der dem Rückenmark zunächst eintretende Zweig sämmtliche Fasern gegen die Wurzel des Cruralis, der tiefere Zweig dagegen nach der Peripherie des letzten schickt. Der zweite Faden der achten Verbindung scheint ausschliesslich bestimmt, die peripherische Seite des N. cruralis zu verstärken.

Der neunte Verbindungsast bestand aus drei Fäden, deren Fasern auf der Rückenmarksseite eine einseitige Wendung nahmen, und ausschliesslich das peripherische Ende des N. ischiadicus zu verstärken schienen.

Der zehnte Verbindungsast stammt aus dem Schlussknoten des Ganglienstranges, und ist gewöhnlich doppelt, auch wohl dreifach vorhanden. Ich habe auf der Rückenmarksseite nur die Faserung des einen Faden deutlich erkannt, sämmtliche Fasern verstärkten die peripherische Seite des N. pudendus.

Aus dem Vorstehenden lassen sich zum Theil mit grosser Sicherheit gewisse Folgerungen ableiten, welche für die Physiologie nicht gleichgültig sind. 1) Der sympathische Nerv ist aus Fasern doppelter Art zusammengesetzt. Die einen gehören ihm eigenthümlich an, und können sympathische im strengern Sinne heissen, die anderen stammen vom Rückenmarke und könnten Medullarfasern des Sympathicus genannt werden. Es hat sich gefunden, dass die meisten Rückenmarksnerven durch die sympathischen Verbindungsäste auf ihrer Wurzelseite zum Theil beträchtlich verstärkt werden, und da es überaus unwahrscheinlich ist, dass die Centralorgane so viele sympathische Fasern erhalten sollten, so ist es kaum zweifelhaft, dass die in Frage stehenden Fasern vielmehr von den Centralorganen entspringen und den Einfluss vermitteln, welchen Hirn und Rückenmark auf die Organe des pflanzlichen Lebens ausüben. 2) Der Sympathicus verstärkt die peripherischen Enden fast sämmtlicher Nerven des Frosches, wie ich in einer

frühern Abhandlung von den Kopfnerven, gegenwärtig aber von den hauptsächlicheren Rückenmarksnerven, mit Ausnahme des ersten, erwiesen habe. Diese einzige Ausnahme verliert übrigens dadurch ihre Bedeutung, dass die Zunge von einem Aste des Vagus mit Zweigen versehen ist, welcher, wie ich in diesem Archive, Heft I, gezeigt habe, selbst mit sympathischen Fasern vermischt ist. 3) Wenn nicht etwa an der sympathischen Seite der Verbindungsäste die Medullarfasern des Sympathicus ausschliesslich nach der einen Seite hingehen, und die eigentlich sympathischen Fasern ausschliesslich von der andern Seite herkommen, so verbreiten sich die Medullarfasern der Verbindungsäste divergirend nach beiden Seiten des Ganglienstranges und wenden sich eben so wohl nach dem Kopftheile, als nach dem Beckentheile des letztern. Ist dem so, wie wahrscheinlich, so würden dem Kopftheile des Sympathicus Fasern der hintersten Rückenmarksnerven, dem Beckentheile desselben aber Fasern der vordersten Rückenmarksnerven zugeführt, überhaupt würde der Sympathicus aller Orten Fasern vom verschiedensten Ursprung enthalten. 4) Da die vordersten Verbindungsäste ungleich mehr Medullarfasern als die hinteren enthalten, so scheint beim Frosche ins Besondere der obere Theil des Rückenmarkes zur Bildung des Sympathicus beizutragen. Unstreitig ist nun auch der obere Theil des Sympathicus vorzugsweise mit Medullarfasern vermischt. Bedenkt man, dass die obere Partie, Herz, Lungen und Magen versorgt, so scheint das Vorherrschen der Medullarfasern daselbst einigermassen erklärlich. Denn unter allen Organen, welche vom Sympathicus Nerven erhalten, stehn jene drei am unmittelbarsten unter dem Einflusse der Centralorgane, besonders da der Frosch das Vermögen besitzt, den Magen willkührlich umzustülpen. Umgekehrt verstärkt der Sympathicus vorzugsweise die Nerven der hintern Extremitäten, was damit zusammenhängen mag, dass letztere beim Springen und Schwimmen fast ausschliesslich thätig, demnach eines lebhafteren Stoffwechsels bedürftig sind.

Dass der sympathische Nerv sich mit den vorderen Wurzeln der Rückenmarksnerven verbinde und diese in ihren peripherischen Enden verstärke, davon habe ich mich durch die mikroskopische Untersuchung aller einzelnen Verbindungsstellen auf das Bestimmteste überzeugt. Wahrscheinlich erhalten aber auch die sämmtlichen hinteren Wurzeln der Rückenmarksnerven sympathische Verstärkungsfasern, obschon über diesen Punkt schwerer zu entscheiden ist. Die hinteren sowohl, als die vordern Aeste entspringen beim Frosch unmittelbar aus den Spinalknoten, und zwar nicht vollkommen neben einander, sondern getrennt durch etwas Ganglienmasse. Untersucht man diese, in der Bifurcation beider Aeste gelegene Ganglienmasse, so findet man in ihr Querbündel, welche sich ohne Unterbrechung nach dem peripherischen Ende, sowohl des einen als des andern Astes fortsetzen. Allerdings habe ich den Gang der Fasern im Einzelnen nicht von Anfang bis zu Ende verfolgen können, indess möchte ich nach dem Ansehen der Bündel kaum zweifeln, dass Fasern von der peripherischen Seite des vordern Astes in das Ganglion eintreten, am äussern Rande desselben quer hinlaufen, und im hintern Aste wieder nach der peripherischen Seite austreten. Ist die Beobachtung richtig, so kann die Deutung dieser Fasern nicht zweifelhaft sein. Offenbar sind es dann sympathische Fasern, welche aus dem Verbindungsaste austreten und sich durch das Spinalganglion hindurch schlingenförmig zum hintern Aste des Rückenmarksnerven begeben.

Die Thatsache, dass beim Frosch die sämmtlichen Rückenmarksnerven auf ihrer peripherischen Seite von sympathischen Fasern verstärkt werden, schien mir physiologisch so wichtig, dass ich sie auch für die Säugethiere zu constatiren wünschte.

Ich untersuchte bei einer Ratte an drei verschiedenen Stellen die Verbindung des Sympathicus mit Zwischenrippennerven und fand, dass auch diese von sympathischen Fasern gegen das peripherische Ende verstärkt werden. Dasselbe bestätigte die anatomische Untersuchung des Maulwurfs, bei wel-

chem auch die hinteren Aeste der Rückenmarksnerven sympathische Fasern zu erhalten scheinen. Bei dem Maulwurf treten die Nervi thoracici als einfache Stämme aus den Spinalganglien, zerfallen aber unmittelbar nach ihrem Austritte in den vordern und hintern Ast. In dem offnen Winkel der Theilungsstelle fand ich schleifenförmige Fasern in der Art angebracht, dass die Beugung in den Winkel zu liegen kam, während die fortlaufenden Enden einerseits im vordern Aste, anderseits im hintern Aste nach der Peripherie hingerichtet waren (S. Tab. VIII. Fig. 2.). Gedachte Fasern waren also ausser Zusammenhang mit den Centralorganen, und da sie doch irgend wo entsprungen sein müssen, so ist es natürlich, sie vom Sympathicus abzuleiten. Es ist gewiss, dass sich der sympathische Nerv mit dem vordern Aste des Rückenmarksnerven verbindet, und eben so gewiss ist, dass ein Theil der sympathischen Fasern im vordern Aste gegen das Spinalganglion läuft. Höchstwahrscheinlich ist also, dass ein Theil der letzteren Fasern, statt durch das Ganglion hindurch zu setzen, umkehrt und in den hintern Ast des Rükkenmarksnerven eingeht. Die hier gegebene Deutung würde gar keinen Zweifel übrig lassen, wenn nicht die Anfertigung eines Präparates, wie das abgebildete, Irrthum möglich machte. Um die Fasern sichtbar zu machen, musste ich die Nerven halbiren und unter Glasplatten quetschen. Hierbei sind Verschiebungen der Fasern ganz unvermeidlich, und es wäre allenfalls möglich, dass die Fasern in Fig. 2. *d.* sich nochmals wendeten, und, wie die bei *c.* zuletzt eine centripetale Richtung erhielten. Es bedarf wiederholter Untersuchungen von Seiten der geübtesten Beobachter, um das Verhalten dieser interessanten Fasern vollkommen ins Klare zu bringen.

Es bleibt jetzt noch übrig die Ganglien zu beschreiben. Alle Ganglien, sowohl der Rückenmarksnerven, als des Sympathicus, haben beim Frosche eine hochgelbe Farbe und lassen drei Formelemente unterscheiden, nämlich Kugeln, Fasern und Zellgewebe. Die Kugeln (T. VIII. Fig. 3 u. 4) sind sehr regelmässig geformt,

fast ganz rund, selten etwas oval. Gewöhnlich bemerkt man am Rande derselben keinen doppelten Contour, in welchem Bezuge sie für solid gelten könnten. Indess sind mir zwei Mal Kugeln unter Verhältnissen erschienen, welche mich überzeugen, dass sie aus einer Schale und einem mehr oder weniger flüssigen Inhalt bestehen. Ich beobachtete nämlich eine Kugel mit einem Einrisse (T. VIII. Fig. 5) und die Vertheilung von Schatten und Licht liess kaum einen Zweifel übrig, dass man hier eine Hülse vor sich habe, deren Inhalt entleert war. Bei einer 400—500fachen Linearvergrösserung erkennt man, dass die Kugeln einen flockigen Stoff, vielleicht gar kleinere Kügelchen enthalten. Nur ein einziges Mal sah ich eine Kugel, welche scheinbar gestielt war, oft sah ich frei liegende vollkommen runde, so dass die letzte Form bestimmt als die normale zu betrachten ist. Ihr Durchmesser variirte in sieben Messungen zwischen 0,00120″ und 0,00184″, stieg aber bis auf 0,00200″, wenn die Theile zwischen zwei Glasplatten betrachtet wurden. In den sympathischen Ganglien der Ratte beobachtete ich ganz ähnliche Kugeln, deren Durchmesser bei sechs Messungen zwischen 0,00123″ und 0,00183″ schwankte. Zwischen den Ganglienkugeln des Frosches sieht man hin und wieder gelbe Stellen, höchstwahrscheinlich das färbende Element der Ganglien. Ich war nicht im Stande, irgend eine Organisation in dieser gelben Masse zu entdecken, und möchte sie daher für flüssig halten. Nur in ein Paar Fällen sah ich deutlich, dass die Kugeln zur Färbung der Ganglien beitragen können. Jede Kugel nahm sich dann wie eine Frucht aus, welche auf der Sonnenseite gefärbt ist. Die gefärbte Seite war rostgelb, der Färbestoff schien aus lauter Pünktchen und überaus feinen Kügelchen zu bestehen. Ich kann nicht angeben, warum in anderen, und zwar in den meisten Fällen von dieser Anordnung jede Spur fehlte. Ausser den bis jetzt beschriebenen Kugeln kommen noch viel kleinere Kügelchen vor, welche eine minder regelmässige Gestalt haben, und vielleicht nur Bruchstücke andrer Organe sind. Ein Theil dieser kleineren

Kugeln ist hochgelb von Farbe und darf vielleicht für Fetttröpfchen genommen werden.

Die Fasern haben in beiden Arten von Ganglien folgende Verhältnisse gemein: 1) sie bilden beim Durchtritt durch die Ganglien Bündel, welche sich ziemlich leicht der Länge nach spalten lassen. Die Fasern reissen nicht leicht der Quere nach, können in ansehnlichen Strecken einzeln verfolgt werden, und scheinen nach allen diesen Umständen ihr Neurilem nicht zu verlieren. 2) Gegliederte Fasern habe ich nie wahrgenommen, ungeachtet in vielen Fällen die Form der einzeln liegenden Fasern auf das Vollkommenste beurtheilt werden konnte. 3) Anastomosiren und Verästelung der Fasern ist mir in den zahlreichen Untersuchungen nie vorgekommen. 4) Präparirt man Ganglien vorsichtig und mit Glück, so wird es ganz unzweifelhaft, dass Faserbündel ohne Unterbrechung durch ein Ganglion hindurchsetzen, indem sie aus einem Nervenaste eintreten und in einem andern austreten. Dass auch die Elementarfasern ohne Unterbrechung hindurch setzen, wird anatomisch dadurch wahrscheinlich, dass man sie in den erwähnten Bündeln oft in beträchtlicher Länge verfolgen kann. Hat ein Ganglion Verbindung mit mehreren Nervenfäden, so sieht man bisweilen sehr deutlich, wie Bündel aus einem eintretenden Aste in alle, oder doch in mehrere austretende Aeste übergehen. (S. Fig. 3.). Die Fasern endigen nie in den Kugeln, sie treten auch nicht durch dieselben hindurch, sondern sie ziehen sich zwischen denselben hin. Ich habe nicht bemerkt, dass die Kugeln von sehr vereinzelten Fasern umsponnen würden, wodurch beide in innigere Berührung kämen, sondern die Fasern scheinen immer in Bündeln (wie in Fig. 4) zwischen den Kugeln zu liegen. Bisweilen finden sich ziemlich starke Faserbündel unvermischt mit Kugeln, andrerseits scheinen Anhäufungen von Kugeln ohne zwischenliegende Fasern vorzukommen. Dennoch ist die Verbindung zwischen Fasern und Kugeln keine sehr innige, und es scheint zweifelhaft, ob letztere zum Nervengewebe gerechnet werden dürfen

oder nicht. Zu bemerken ist noch, dass die Kugeln nicht blos in Ganglien, sondern auch in den sympathischen Nervenfäden des Frosches an mehreren Stellen vorkommen.

In den sympathischen Ganglien des Frosches entsprechen die Fasern denen der sympathischen Nervenfäden in Bezug auf die Dicke. In eilf Messungen schwankte ihr Durchmesser zwischen 0,00015″ und 0,00031″. In den Spinalganglien waren die Fasern dem Anschein nach stärker, und lagen dichter bei einander.

Endlich kommt in den Ganglien auch ein lockeres Zellgewebe vor, welches die Kugeln unter einander verbindet, und die Zwischenräume zwischen ihnen ausfüllt. Man erkennt die Gegenwart dieses Gewebes, wenn man, bei Benutzung einer starken Vergrösserung, die Kugelmasse vorsichtig aus einander zieht, wo denn ein halb häutiger, halb flockiger Stoff in den Zwischenräumen der Kugeln zum Vorschein kommt.

Nach allem Vorausgehenden finde ich beim Frosche wenigstens keine Veranlassung, die Bildung der Ganglien mit der der Centralorgane in Vergleich zu stellen, während zahlreiche und wichtige Verschiedenheiten zu sehr in die Augen springen, als dass sie ausdrückliche Erwähnung nöthig machten.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VIII. Fig. 1. Verbindung des Sympathicus mit dem N. inguinalis beim Frosch. *a b.* Nervus inguinalis. *a.* centrale Seite, *b.* peripherische Seite dieses Nerven. *s.* Sympathicus.

Fig. 2. Nervus thoracicus eines Maulwurfs, an dessen Austrittsstelle aus dem Spinalknoten. *a.* Vordrer Ast dieses Nerven, *b.* hintrer Ast desselben, *c.* dessen Uebergang in den Spinalknoten; *d.* Fasern, welche vom peripherischen Ende des vordern Astes gegen das peripherische Ende des hintern Astes verlaufen, und wahrscheinlich dem Sympathicus angehören; *e.* Fasern, welche im Verlauf den vorigen ähneln, zuletzt aber doch in den Spinalknoten eintreten.

Fig. 3. Ganglion des sympathischen Nerven beim Frosch. Es

ist eine Scheibe aus dem Ganglion herausgeschnitten und durch Pressen zwischen zwei Glasplatten durchscheinend gemacht worden. *a. b, c. d. e.* Fäden, welche aus den Knoten austreten. *fff.* Kugelmasse des Nervenknoten; *g.* eine Kugel, in welcher das färbende Pigment besonders deutlich ist.

Fig. 4. Ein Stückchen aus demselben Nervenknoten, um das Verhältniss der Fasern zu den Kugeln anschaulich zu machen.

Fig. 5. Eine Ganglienkugel aus demselben Nervenknoten, welche als eine geborstene Hülle erscheint.

Recherches anatomiques
sur le
Pneumodermon violaceum D'Orb.

par
P. J. Vanbeneden,
Prof. de Zoologie et d'Anatomie comparée à l'Université de Louvain.

(Tab. IX — X).

L'ordre des Ptéropodes est un de ceux qui reclame le plus impérieusement de nouvelles recherches de la part des anatomistes. Le Zoologue est avide de nouveaux détails pour assigner à ces animaux leur place définitive dans la série, et l'anatomiste demande à son tour à mieux connaître les modifications, que subit chaque organe en particulier sous cette forme animale.

Je vais présenter dans ce travail le résultat de mes recherches sur le Pneumodermon violaceum D'Orb. et je me propose d'examiner après, les genres dont j'aurai pu me procurer les animaux.

Il-y-a deux ans, Mr. D'Orbigny a bien voulu m'associer à lui pour les recherches à faire sur les mollusques pteropodes, dont il s'occupait à cette époque, pour la publication de son grand voyage dans l'Amérique méridionale. Ce voyageur distingué voulut approfondir cette matière, pour lever le doute qui existait sur différens points de l'organisation de ces animaux. C'est à cette occasion qu'il a cédé en ma faveur plusieurs espèces de cet ordre, et c'est sur l'une d'entr' elles,

que j'ai fait depuis les recherches qui font le sujet de cette communication.

Cuvier a établi le genre Pneumoderme sur un animal rapporté par Peron de l'océan atlantique. Il donne les détails anatomiques suffisans pour connaître les rapports que ces animaux présentent avec les autres Ptéropodes, mais certains organes restaient encore à faire connaître. Le celèbre naturaliste ne parle que d'une manière vague d'un organe qui se trouve au fond et sur le coté de la cavité buccale. Il ne parle point des nerfs qui entourent cet organe et qui me paraissent être les Stomato-gastriques, que J. Müller, Newport, et Brandt surtout ont signalés dans les principales divisions des animaux sans vertèbres. J'ai cherché surtout à faire connaître avec détail ces parties, en ne négligeant point les autres organes que j'ai pu observer dans les deux individus que j'avais à ma disposition.

Pneumodermon violaceum D'Orb. „pn. corpore oblongo, pupoideo, violaceo, capite inferius concavo; ore albido, appendicibus acetabuliferis longis, permultis, pedunculatis, pyriformi, elongato; pinnis rotundis, mediocribus, albescentibus; branchiis bilobatis, quadrangularibus. Long. 10 millm." *).

L'animal présente la même forme que les autres espèces de ce genre. On peut le diviser en deux parties, dont l'antérieure se compose de la tête et du cou, la postérieure de l'abdomen. Le retrécissement qu'on remarque à la partie inférieure des ailes sert de ligne de demarcation.

L'animal peut faire sortir les ventouses de la bouche, sous la forme de deux bouquets. C'est ainsi que M. D'Orbigny l'a dessiné à l'état frais. La couleur est indiquée par son nom spécifique.

On apperçoit sur le coté droit du corps une dépression qu'on remarque, ainsi qu'une tache au milieu du dos, dans les différentes espèces du genre. (Pl. IX. Fig. 1. *e. f.*). Cuvier a dé-

*) Extr. du voyage de D'Orbigny dans l'Amérique méridionale.

terminé cette dépression ou ligne comme produite par le tronc de la veine branchiale, mais ne serait-ce point là la peau modifiée en organe respiratoire. Quand à la tache (*f*) Cuvier l'a figurée sans en parler dans son texte. Je n'ai pu lui trouver une signicification.

Système nerveux. Le collier oesophagien est formé de six ganglions. On pourrait même en distinguer huit. La première paire ou celle qui se trouve au dessus de l'oesophage est réunie, comme cela se voit généralement, par une commissure. Elle donne naissance à plusieurs filets nerveux, dont deux sont un plus gros que les autres. Un de ces deux se rend à la peau, sous la partie antérieure du corps et se renfle légèrement à son extrémité; l'autre se rend au pourtour de la cavité buccale. Les autres filets nerveux se rendent aux parties voisines.

Le filet nerveux qui se renfle à son extrémité est, à ce qu'il me parait, le nerf optique. Il nait sur le coté des ganglions sus-oesophagiens vers le même endroit d'où part ce nerf spécial dans les mollusques gastéropodes. Je n'ai pu cependant constater pas d'autres parties essentielles qui constituent cet organe de sens. Dans le genre Pleuropus voisin de ceux-ci Eschscholtz a figuré les yeux.

On peut isoler complètement le système nerveux sur le porte-objet du microscope. Il est représenté ainsi figure 3. Pl. IX. Une enveloppe commune (neurilème) entoure les ganglions et les nerfs. Les ganglions ne paraissent distincts que par l'accumulation de globules nerveux dans certains points. Ces globules opaques sont irrégulièrement distribués, mais on peut presque les compter dans chaque renflement. Des globules se montrent aussi dans les commissures.

On voit dans l'intérieur des nerfs la pulpe nerveuse très dispersée. Ses globules sont extrêmement petits par rapport à ceux que nous voyons dans les ganglions, et la pulpe a dans quelques endroits un aspect fibrillaire*).

---

*) Ceci me parait tout-a-fait conforme aux belles recherches que Ehrenberg a consignées dans les mém. de l'acad. de Berl. 1834.

Outre les cinq filets nerveux qui partent de la première paire de ganglions il en nait deux autres très minces, qui vont se rendre à la base de l'oesophage et s'unir au ganglion que je considère comme appartenant aux nerfs stomatogastriques, ou sympathiques.

Des différents nerfs qui partent des ganglions oesophagiens deux se distinguent par leur longueur. Ils se perdent dans la partie postérieure du corps.

Le ganglion stomato-gastrique se présente sous deux aspects différens dans la même espèce. On apperçoit au milieu du sac neurilématique la substance nerveuse tantôt réunie en une seule masse, et tantôt en deux, mais dans les deux cas la position du ganglion est médiane. On peut très-bien observer ici à quoi tient la multiplication des ganglions. Les globules nerveux se réunissent ou se grouppent autour d'un ou de plusieurs centres.

Il part de chaque coté de ce ganglion médian plusieurs filets nerveux (trois ou quatre), dont deux entourent l'appendice buccal, qu'ils embrassent en formant ensemble un huit de chiffre. (Voy. Pl. IX. fig. 4). Les autres filets se perdent dans le voisinage des appendices buccaux et sont d'une minceur à ne pas pouvoir les suivre jusqu'à leur terminaison.

Le système musculaire me parait concentré dans l'appendice qu'on remarque à la partie inférieure du corps à l'endroit de la séparation du cou avec le sac abdominal. Il me semble qu'on doit considérer cet organe comme le représentant du pied des mollusques gastéropodes dont-il remplit aussi probablement les fonctions, lorsque l'animal ne nage point. La locomotion ayant lieu principalement au moyen des nageoires, le pied pouvait être rudimentaire. (Pl. IX. fig. 2. *a*). Je n'ai trouvé aucune partie solide dans l'intérieur du manteau, ou dans les ventouses.

Le système digestif offre d'abord sur le bord de la cavité buccale de chaque côté une touffe de ventouses, que l'animal

peut faire sortir. Chaque ventouse est portée sur un long pédoncule et a la forme d'un calice. (Pl. X. fig. 9).

La cavité buccale est très allongée. On apperçoit au fond et sur la face inférieure une saillie qui correspond à ce qu'on appelle la langue dans les autres mollusques céphalés. Elle est garnie de même d'une lame cornée disposée en V, et garnie sur toute sa surface de dents, dont la pointe est dirigée en arrière. Ces dents sont nombreuses et placées de chaque côté en quatre séries (pl. X. fig. 12. *b*.).

De chaque côté de cette saillie, au fond de la cavité buccale, on remarque une ouverture qui conduit dans un tube en cul-de-sac et qu'on pourrait nommer coecum de la bouche. (pl. IX. fig. 5. *aa*.). Il existe une grande analogie entre ces parties et ce qu'on voit dans plusieurs gastéropodes pulmonés.

Chacun de ces coecums s'étend jusque dans le fond de la cavité abdominale. Le ganglion stomato-gastrique se trouve placé au milieu vers l'extrémité antérieure. (Voy. pl. IX. fig. 5).

En disséquant ces organes j'ai trouvé d'abord deux couches d'apparence musculaire et dont l'extérieure est plus forte que l'intérieure, puis dans l'intérieur un tube corné, de même nature que la lame en V, qui se trouve sur la saillie linguale. Ce tube est garni de même sur toute sa longueur de dents. (pl. X. fig. 13.). Cuvier avait vu ces appendices dans le Pneumoderme de Péron, mais il ne les a point analysés et il dit en ignorer l'usage. Je crois pouvoir considérer ces organes aidant à la mastication. En effet en considérant la grande minceur de l'oesophage et de l'estomac, on conçoit que l'aliment doit avoir subi une forte trituration, avant de passer dans le tube digestif proprement dit*).

---

*) Le beau travail que M. F. H. Troschel vient d'insérer dans les archives de Wiegmann, T. IV. 1836. pag. 257, sur les parties cornées de la bouche des gastéropodes indigènes, jette un grand jour sur cette partie de l'anatomie des mollusques. Dans mon mémoire sur l'anatomie de l'Helix algira inséré dans les annales des sciences naturelles, j'avais aussi fait remarquer l'intérêt que présentent ces organes sous le rapport zoologique et physiologique.

Ces deux coecums sont réunis à leur extrémité postérieure au moyen de quelques filaments. Ils s'ouvrent tous les deux au fond de la cavité buccale et reçoivent les filets des nerfs stomato-gastriques.

Sur la ligne médiane en dessus de la saillie linguale, on découvre le commencement de l'oesophage. Celui-ci se replie un peu sur lui-même pour aller traverser l'anneau nerveux, qui se trouve un peu plus haut (voy. pl. XI. fig. 5. *c.*). Cet oesophage ainsi que le reste du tube digestif a des parois d'une minceur extrême. On ne le découvre qu'en le cherchant avec le plus grand soin, et sans l'anneau nerveux qu'il traverse, il pourrait rester du doute dans l'esprit de l'anatomiste sur cette détermination. A la première dissection, le vrai tube digestif m'avait échappé: j'avais pris pour lui les deux coecums que je voyais communiquer ensemble.

L'estomac est une large cavité arrondie, dont la paroi inférieure m'a paru réunie à l'enveloppe. J'ai eu beaucoup de peine à l'isoler complètement pour pouvoir suivre les intestins. Cette portion du canal alimentaire est courte, sans circonvolutions et aussi mince que le reste. L'intestin se termine du côté droit du corps à l'endroit où le sac abdominal est séparé des ailes. On peut le découvrir à l'extérieur en écartant la base de l'aile de l'appendice (pied?).

La terminaison de l'intestin est ce qui m'a couté le plus de peine de toute cette anatomie.

A la partie de l'oesophage qui se trouve audessus du collier nerveux, on remarque deux sacs glandulaires que Cuvier considère pour les glandes salivaires. Ces glandes naissent par un tronc commun adhérant à l'enveloppe du corps. Il se bifurque, puis donne un renflement vers le milieu de son trajet, et le conduit qui en part va se rendre au fond de la cavité buccale.

Le foie ne s'est point présenté sous la forme d'une masse glandulaire, comme on le voit dans les autres mollusques ptéropodes. L'estomac était enveloppé de grumeaux jaunatres, ir-

régulièrement distribués autour de lui. Il est possible que le foie, comme organe plus putrescible que ceux dont nous venons de parler, s'était en partie décomposé dans la liqueur. Je n'ai pas vu dans cette espèce les nombreuses ouvertures que Cuvier représente sur la paroi interne de l'estomac du Pneumoderme de Péron. Mais on ne peut perdre de vue la différence d'espèce.

Le système circulatoire et respiratoire laissent encore beaucoup à désirer. Les organes placés à l'extrémité postérieure du corps et que Cuvier regarde pour les branchies sont figurés pl. IX. fig. 7.

Au moyen du microscope simple je n'ai pas pu découvrir des vaisseaux dans l'intérieur, et l'organe m'a présenté un aspect spongieux. Ne trouverait-on point de l'analogie entre ces branchies et les corps spongieux des veines des Cephalopodes?

Les ailes m'ont présenté l'aspect de deux couches de fibres musculaires qui s'entrecroisent et dont l'interstice forme autant de losanges (voy. pl. X. fig. 18 et 19.).

Le coeur (ventricule et oreillette) est placé comme dans le Clio borealis. (Pl. X. fig. 11. g.). Il est logé dans un large péricarde du côté droit du corps, entre la peau et la cavité abdominale. L'oreillette est large et regarde l'extrémité postérieure du corps. Les parois sont très minces. Le ventricule, qui lui est contigu, est placé au devant et a les parois plus épaisses. L'aorte nait de son extrémité antérieure, et le ventricule n'en est pour ainsi dire que le bulbe. Il nous a paru que cette aorte présente encore un renflement à quelque distance de sa naissance (pl. X. fig. 14).

Si nous comparons cet appareil circulatoire avec celui des gastéropodes, nous trouvons une grande analogie dans la disposition de l'oreillette du ventricule et de l'aorte et par analogie on est tenté de chercher l'appareil respiratoire dans la partie postérieure du corps à l'extremité de l'oreillette. Celle-ci ne doit être considerée dans ce cas que comme le receptacle du sang hématosé. Cette considération limiterait en faveur de la détermination de Cuvier. Mais par contre la dis-

position semblable du coeur dans le **Clio borealis** engagerait à déposseder les ailes de ce genre de leur fonction respiratoire que **Cuvier** leur a accordée. Ce qui me paraît presque certain, c'est que l'un et l'autre, le **Clio** et le **Pneumoderme**, doivent avoir un appareil respiratoire semblable. Je porterai toute mon attention sur ces organes dans la suite de mes recherches sur ces animaux encore si imparfaitement connus.

Quant à l'appareil de la génération, je n'aurai que peu de mots à dire. J'ai trouvé à peine les traces de ces organes, ce qui me fait croire que ces animaux ont été pris hors l'époque des amours, ou bien que la liqueur n'ait point pénetré dans l'antérieur pour préserver ces organes délicats de la décomposition. Cette dernière supposition me parait la plus probable, puisque le foie de même n'était plus complet. En dessous de la cavité buccale, j'ai trouvé la verge (pl. X. fig. 8.). Elle est logée obliquement en dessous de la peau au devant des ailes à la partie inférieure du corps. Elle est adhérente à la peau du côté droit de l'animal à peu de distance au devant des ailes.

La peau est mince et contient du pigmentum dans toute son entendue. Elle se compose de deux couches dont l'interne est la plus forte.

Explication des planches.

Pl. IX. Fig. 1. L'animal grossi vu côté du dos, montrant les houppes de ventouses sortant de la bouche. La ligne à côté donne la grandeur naturelle, (*a*) les ventouses, (*b*) le cou, (*c*) les ailes ou nageoires, (*d*) branchies, (*e*) tache correspondant aux vaisseaux, (*f*) indét.

Fig. 2. Le même à un plus grand grossissement vu du côté du ventre, montrant (*a*) l'analogue du pied des Gastéropodes, (*b*) l'anus. (*c*) les ailes.

Fig. 3. Le collier nerveux très grossi et isolé. Les deux ganglions antérieurs (*aa*) sont supérieurs à l'oesophage et représentent le cerveau, les autres sont inférieurs. Les deux renflemens (*bb*) pourraient être considérés comme deux ganglions de plus. Le nerf (*c*) nous paraît être le nerf optique. Il est renflé à son extrémité. La

pulpe nerveuse se voit à l'intérieur des ganglions sous la forme de globules.

Fig. 4. Le ganglion stomatogastrique avec ses nerfs. Deux entourent les coecums de la bouche et forment ensemble un 8 de chiffre (*a*) le ganglion, (*b*) les coecums, (*c*) les nerfs.

Fig. 5. Une partie de la cavité buccale (*a*) les coecums, (*bb*) le collier nerveux, (*c*) l'oesophage, (*d*) les glandes et les conduits salivaires, (*e*) le ganglion et nerf stomatogastrique.

Fig. 6. L'animal ouvert du côté du dos et montrant les coecums en place avec le ganglion stomatogastrique au milieu.

Fig. 7. Les branchies (?) fortement grossies.

Pl. X. Fig. 8. L'extrémité antérieure de l'animal ouverte en dessus. (*a*) la verge. (*b*) les aîles.

Fig. 9. Une ventouse de la bouche vue séparement.

Fig. 10. L'appareil salivaire.

Fig. 11. L'animal vu du côté du dos pour montrer les rap ports des différens organes entr' eux. (*a*) cavité buccale. (*bb*) coecums de la bouche. (*c*) oesophage. (*d*) estomac. (*e*) intestin. (*f*) collier nerveux. (*g*) le coeur.

Fig. 12. Les coecums de la bouche, montrant leur ouverture. (*a*) coecums, (*b*) saillie linguale, (*c*) ouverture des coecums.

Fig. 13. Le coecum buccal isolé et montrant le tube corné (*a*) dans l'enveloppe musculaire.

Fig. 14. Le coeur, (*a*) l'oreillette, (*b*) le ventricule, (*c*) l'aorte, (*d*) un renflement.

Fig. 15. L'extrémité antérieure du coecum corné montrant les dents à l'intérieur.

Fig. 16. L'extrémité opposée du même coecum.

Fig. 17. Les dents de l'intérieur des coecums isolés.

Fig. 18. L'aspect des ailes.

Fig. 19. Idem à un plus fort grossissement, mais toujours au microscope simple.

Anästhesie im Gebiete des Quintus

vom

Dr. Romberg.

Beobachtungen von Affectionen des Quintus sind, obgleich diese selbst öfters vorkommen, bisher nur selten bekannt geworden, während es an Beschreibungen pathischer Zustände des Facialis seit dem Erscheinen von Bell's Werken nicht fehlt. Ein solcher Mangel ist um so mehr zu bedauern, weil Krankheiten des Quintus Gelegenheit bieten, physiologische Schwierigkeiten zu lösen, wozu die experimentelle Methode an Thieren nicht ausreicht. In dieser Beziehung, wie auch in diagnostischer, dürfte folgende Beobachtung die Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen.

Eine 42jährige Wittwe hatte vor vier Jahren einen schweren Fall gethan, wobei sie mit einem belasteten Korbe rückwärts von einer Treppe auf den Hinterkopf gestürzt war. Ein Jahr nachher hörten die Catamenien auf. Von dieser Zeit an litt sie an Anfällen von Nieskrampf, welche seit Kurzem an Frequenz und Heftigkeit zunehmend den Schlaf raubten, und durch den geringfügigsten Anlass erregt wurden. Die Untersuchung der Nasenhöhlen ergab nichts Abnormes; dagegen liess mich die vorangegangene Verletzung einen Anlass in der Schädelhöhle vermuthen, wodurch Nasalfilamente des Quintus gereizt würden. Ich prüfte sofort die Bahnen des ersten und zweiten Astes auf den Stand ihrer Sensibilität, fand jedoch

keine Abweichung; als ich aber, um das gesammte Gebiet des Quintus in den Kreis der Beobachtungen zu ziehen, auch den dritten Ast untersuchte, bot sich mir die Erscheinung der Anästhesie in seiner ganzen Bahn dar. Ich fasse das Resultat der Versuche zusammen, die ich im Laufe der letzten Paar Jahre sowohl vor meinen Zuhörern, als auch im Beisein des Herrn Prof. Müller und befreundeter Collegen oft wiederholt habe. Die Experimente selbst wurden bei verbundenen Augen der Kranken angestellt, was ich überhaupt bei Untersuchungen über Empfindungsfähigkeit für nothwendig halte, um sich sowohl vor Simulation sicher zu stellen, als auch um sich nicht durch den physischen Eindruck der Kranken beim Anblicke des verletzenden Instruments irreleiten zu lassen.

Die linke Hälfte der Unterlippe, auf der äussern und innern Fläche, und die linke Seite des Kinnes zeigten sich beim Einstechen einer scharfen Impfnadel unempfindlich. Desgleichen der innere Theil der linken Ohrmuschel und der Gehörgang, welche des Gefühls ganz verlustig waren, und selbst beim Hineinhalten einer brennenden Kerze keine Empfindung verriethen.

In gleichem Grade war die Haut der linken Schläfe in der Nähe der Haare unempfindlich. Auch die linke Hälfte der Zunge nahm an der Anästhesie Theil; weder an der Spitze, noch an den Rändern, noch in der Mitte verursachte das Stechen Schmerz, und von Kälte und Hitze war kein Gefühl vorhanden. Auf der rechten Seite waren alle diese Theile im Besitze gehöriger Sensibilität, und selbst in der linken Gesichtshälfte hatten die anderen Empfindungsnerven ihre Integrität beibehalten, so dass sich die Grenzen des dritten Astes recht genau abstecken liessen. Wurde die Haut der Schläfengegend etwas weiter nach der Stirn hin mit der Nadel berührt, so fuhr die Kranke augenblicklich zusammen: ich war in die Bahn des Frontalis gerathen: beim Stechen der Haut des horizontalen Astes des Unterkiefers, in der Nähe des Kinnes, zeigte sich lebhafter Schmerz, denn die obern Subcutanii des dritten

Halsnerven hatten ihre Leitungsfähigkeit. Dagegen war die linke Zungenhälfte des Geschmackes ganz beraubt. Die verschiedenartigsten Stoffe, feste und flüssige, wurden nicht geschmeckt, während dies auf der rechten Hälfte mit normaler Präcision geschah. So blieb die Kranke ganz ruhig, als ich mit dem Griffe der Impfnadel etwas Coloquintenpulver auf die linke Seite streuete, verzog aber bei der Application auf die rechte Zungenhälfte sogleich ihr Gesicht, mit den Worten: „wie bitter!" und suchte durch häufiges Ausspeien den Eindruck wieder los zu werden. Eben so verhielt es sich mit salzigen, sauren u. a. Dingen.

Zeigte nun die Sensibilität eine partielle Störung, so liess sich keine in der motorischen Action der linken Gesichtshälfte wahrnehmen. Weder in den mimischen und respiratorischen, noch in den Kaubewegungen konnte ich irgend einen Unterschied von denen der rechten Seite auffinden: sie gingen normal von statten. Dasselbe gilt von der articulirenden und masticatorischen Bewegung der Zunge. Auch die trophischen Functionen der linken Hälfte waren nicht beeinträchtigt. Die Dimensionen waren auf beiden Seiten dieselben, desgleichen Temperatur und Colorit. Aus den kleinen Stichwunden floss das Blut eben so schnell und reichlich, wie auf der rechten Seite. Feuchtigkeit und Beleg der Zunge waren in ihren beiden Hälften gleich.

Aus diesen Zügen entnahm ich folgende Diagnose der Krankheit:

Die auf den dritten Ast der Portio major des Quintus beschränkte Anästhesie lässt eine isolirte Affection dieses Astes erkennen und zwar eine Compression desselben, in so fern blosse Anästhesie ohne begleitende schmerzhafte Empfindungen in den gefühllosen Theilen, so lange ich die Kranke beobachtete, vorhanden war. Der Anlass des Druckes muss den schon gebildeten Nervenstamm, das Ensemble sämmtlicher Primitivfasern, beeinträchtigen, weil in der ganzen Bahn, so weit sie der Untersuchung vorlag, Verlust des Gefühls stattfand. Dass

im Gasserschen Knoten, wo sich die Elemente des dritten Astes im Vereine mit denen der beiden anderen sensibelen Aeste des Quintus befinden, die Compression ihren Sitz nicht haben könne, geht sowohl aus dem Vorhandensein des Gefühls im Gebiete des ersten und zweiten Astes als aus dem Mangel anderer charakteristischer Symptome deutlich hervor. Eben so wenig liess sich der Sitz des Druckes nach dem Austritte des Nervenstammes aus dem eirunden Loche des Keilbeins annehmen, weil hier den sensibeln Fasern die motorischen der Portio minor des Quintus dergestalt aggregirt sind, dass der Druck auf beide zugleich hätte lähmend wirken müssen, was durch die Integrität der Kaubewegungen in der linken Gesichtshälfte widerlegt wurde. So nahm ich nun eine Compression des Ramus tertius Quinti auf seinem Laufe durch den Schädel vor dem Foramen ovale an, wahrscheinlich bedingt durch eine Anschwellung der Dura mater oder des Knochens, deren Umfang nur gering sein konnte, weil die in der Nähe gelegene Portio minor von der Lähmung nicht mit betroffen war.

Nachdem am 19. März d. J. an der Wassersucht erfolgten Tode der Kranken wurde der Leichnam auf das anatomische Theater gebracht, wo ich vor dem Beginnen der Section, im Beisein der Herrn Prof. Müller, Dr. Henle, Dr. Schwann und Dr. Philipp die in meinen Vorträgen gestellte Diagnose noch einmal erörterte. Bei der darauf von Herrn Prosector Dr. Henle mit rühmlichst bekannter Genauigkeit vorgenommenen Untersuchung der Schädelhöhle ergab sich Folgendes:

Die Oberfläche des Gehirns war mit gallertartigen, stellenweise weissen und undurchsichtigen Exsudaten bedeckt. An der untern Fläche des hintern Lappens der linken Hemisphäre, dem Boden des hintern Horns des Seitenventrikels entsprechend, war eine fast kreisförmige Stelle von etwa 1″ Durchmesser erweicht, ohne Spur von Gefässinjection in der Umgebung. Uebrigens war das Gehirn und verlängerte Mark normal.

Der dritte Ast des Quintus der linken Seite war an der Stelle, wo er in das Foramen ovale tritt, an seiner äussern Fläche umgeben von einem röthlichen, gefässreichen Gewebe, welches theils aus Fasern, theils aus sehr kleinen wasserhellen Bläschen bestand. Es zeigte sich bei genauerer Betrachtung als ein Exsudat oder eine Wucherung des Neurilems, ging gegen die Schädelhöhle hin allmählig in die Substanz der Dura mater, gegen das peripherische Ende des Nerven hin in das normale Neurilem über. Verdickt und geröthet war das Neurilem, so weit der Nerv in dem Keilbein verlief, auch noch etwas weiter nach abwärts bis zu der Stelle, wo an der hintern Fläche des Nerven das normale Ganglion oticum sass. So weit das Neurilem verändert war, erschien auch der Nerve angeschwollen, gelblich gefärbt und vielleicht etwas härter, als im übrigen Verlauf. An dieser Veränderung nahm aber nur die aus dem Ganglion Gasseri entspringende Portion des dritten Astes Antheil. Die motorische Wurzel verlief unversehrt an der innern Fläche und verschmolz mit der grössern Portion erst unterhalb der kranken Stelle. Die sämmtlichen Nervenzweige zum M. pterygoideus, buccinatorius, zu den Schläfen, der Zunge und dem Unterkiefer waren durchaus normal beschaffen, eben so der dritte Ast des Quintus der rechten Seite und der Nervus glossopharyngeus auf beiden Seiten.

Zu keinem Zeitpunkte konnte wohl die vorliegende Beobachtung gelegener kommen, als zu dem jetzigen, in welchem die Controverse über den Geschmacksnerven lebhaft geführt wird. Ich glaube nicht zu weit zu gehen, wenn ich diesem Falle eine entscheidende Bedeutung beilege, indem er unzweifelhaft die Leitungsfähigkeit für Geschmacks - Empfindung Primitivfasern vindicirt, die in der Bahn des Zungennerven verlaufen. So drücke ich mich absichtlich aus, um den gewöhnlichen Irrthum zu vermeiden, als sei der Lingualis Aggregat homogener Elemente. Dass dieses nicht der Fall ist, dass im Gegentheil sensible und gustatorische Fasern in der Bahn des

Lingualis sich befinden, wird durch diese Beobachtung unwiderlegbar dargethan. Pathologischen Thatsachen kommt hierüber, wie überhaupt für Sinnesempfindungen, eine ungleich grössere Beweiskraft zu, als Experimenten an Thieren, ja die letzteren haben eine Täuschung zur Folge gehabt, worauf man in dem Streite über den Antheil des Glossopharyngeus oder Lingualis am Geschmacke nicht geachtet hat. Es wurden die sensibeln Energieen der Zunge auf Gefühl und Geschmack beschränkt, und eine andre übersehen, die bei dem einfachsten Versuche sich herausstellt. Man gleite mit dem Finger über Spitze, Rand oder Mitte der Zunge hin — nur das gewöhnliche Gefühl giebt sich kund, sobald man aber den Papillae vallatae und der Zungenwurzel sich nähert, entsteht die Empfindung des Ekels und eine bestimmte Reflexaction, das Würgen. Und jene Nervenwarzen sind es, worin sich Fasern der Via glossopharingea verbreiten, welche sich auch an andere Stellen, Velum z. B., hinbegeben, deren Reizung ebenfalls Ekel und Würgen erregt. In den meisten an Thieren angestellten Versuchen (vgl. Panizza und Valentin, Repert. für Anat. u. Physiol. 1837. 2. Bd. 2. Abthl. S. 220) geschieht auch des Ekelgefühls und Würgens bei Unverletztheit der Glossopharyngei Erwähnung, nur hat man sie, wie mir scheint, mit Unrecht dem Einflusse des Geschmackes zugeschrieben. Für die Thiere ist das Gefühl des Ekels und Widerwillens beim Genusse der Nahrungsstoffe das leitende Princip, mit anderen Worten der Instinct, bei weitem mehr als der Geschmack, womit auch die von Rudolph Wagner, obgleich derselbe den Glossopharyngeus für den Geschmacksnerven hält, hervorgehobene Mannichfaltigkeit der Papillae vallatae in Zahl, Grösse, Form und Stellung bei den verschiedenen Gattungen und Arten der Säugethiere übereinstimmt, so dass sich eine deutliche Parallele zwischen den Nahrungs-Instincten der Thiere und der Form der Papillae vallatae herausstellt. (Neue Notizen aus dem Gebiete der Natur- und Heilk. No. 75.) Ich nehme daher keinen Anstand, den Glossopharyngeus als den Instinctnerven der

Nahrung zu betrachten. So erklärt sich sein in den Thierklassen durchgreifendes Vorkommen, während bei den Vögeln bisher noch kein Lingualis aufgefunden worden ist.

Ausser der specifischen Empfindung der sensibeln Fasern des Glossopharyngeus ist auch die eigentliche Reflexaction bei deren Reizung, das Würgen, bemerkungswerth. Es gewährt ein grosses Interesse zu beobachten, wie in selbst mehr an einandergrenzenden Gebieten sensible Reizung verschiedene Reflexwirkung äussert. Auf die Reizung der sensibeln Vagusfasern in der Glottis folgt Husten, auf die der sensibeln Vagusfasern im Schlunde Schlingbewegung, auf die Reizung der sensiblen Fasern des Glossopharyngeus in der Zungenwurzel und im Gaumensegel Würgen, und wie genau begrenzt die specifische Sensibilität und ihre Rückwirkung ist, ersieht man recht deutlich an einem von Marshall Hall (Lectures on the nervous system and its diseases p. 23.) erwähnten Beispiele, wo bei Kranken, die sich zum Brechen reizen wollten, und zu nahe an den Pharynx mit dem Federbarte kamen, derselbe eine Schlingbewegung veranlasste und in den Oesophagus hinabgezogen wurde. Diese Reflexactionen können als Reagentien bei Untersuchung der Energieen sensibler Nerven benutzt werden, und wie ich jüngst bei einem Pferde durch Reizung der Vagusfasern in ihrem Laufe am Halse Husten hervorbrachte, ohne den Larynx zu berühren, so bin ich überzeugt, dass auf Reizung des Glossopharyngeus, wie weit von der Zunge man sie auch anbringen mag, Würgen erfolgen wird. Diese Bewegung erläutert auch die Norm nachbarlicher Reflexactionen, in so fern die sensorielle Reizung, auf das Rückenmark übertragen, die in der Nähe mit den sensibelen Fasern abgehenden motorischen Elemente des Glossopharyngeus zur Action anregt.

Nächst der Aufklärung über die Energieen des Lingualis giebt die mitgetheilte Beobachtung einen Commentar zu den Nervengesetzen der isolirten Leitung und der Mitempfindungen. Das erstere Gesetz gewährte die Zuverlässigkeit im Diagnosticiren des Sitzes der Krankheit, während das andre über die

Erscheinung des convulsivischen Niesens Aufschluss ertheilt. Denn durch Irradiation der Empfindungen, durch Uebertragung der Reizung der im dritten Aste gelagerten sensiblen Fasern auf die Nasalfilamente des Quintus (ob im Ganglion Gasseri oder im Centralapparate sei dahin gestellt) und durch respiratorische Reflexbewegung lässt sich der Nieskrampf am füglichsten deuten. Mitempfindung in den Cerebralenden der Nasenfilamente war so lebhaft, die Spannung gleichsam so bedeutend, dass jeder Anlass sternutatorische Entladungen bewirkte, so dass meine Versuche über die Sensibilität der Gesichtsfläche bei der Kranken häufig dadurch unterbrochen wurden.

Nicht nur in physiologischer Beziehung ist dieser Krankheitsfall prägnant, auch in pathologischer für die Lehre der Quintusaffectionen, welche so sehr im Dunkeln lag. Denn in den Hyperästhesien herrschte grosse Verwirrung, wie die Arbeiten über den Fothergillschen Gesichtsschmerz hinreichend documentiren, und die Lähmungen des Quintus waren ganz und gar Terra incognita, die erst durch Bell's Genius entdeckt worden ist. Seitdem sind einzelne schätzbare Beobachtungen bekannt geworden, welche einen hellern Blick in diese Zustände eröffnen. Die Lähmung betrifft entweder die sensible Sphäre des Quintus, oder die motorische, oder beide zugleich. Um dieses zu erkennen genügt ein einfaches clinisches Experiment. Mit der Nadel in der Hand steckt man die Grenzen der Anästhesie ab, und ein Stückchen Brod, welches man den Kranken kauen lässt, überzeugt von der Unthätigkeit der betroffenen masticatorischen Muskeln. Die Lähmung hat einen centralen oder peripherischen Ursprung. Der Begriff des letztern ist jedoch in weiterer Ausdehnung zu nehmen, als es gewöhnlich geschieht. Man hat sich in der Pathologie durch den Namen Nervenwurzel verleiten lassen, die Aggregate von Nervenfasern, welche an bestimmten Stellen von der Hirnbasis abtreten, als Ursprünge, als Centralenden dieser Nerven zu betrachten, und ihre Affectionen in das Gebiet der Krankheiten des Centralapparates, des Gehirns, hineinzuziehen. Allein mit

Unrecht: von der Stelle, wo der Nerve vom Gehirn abgeht, bis an die äusserste Grenze seines Verlaufs ist er nur als peripherischer Nerve zu betrachten, und unterliegt den Leitungsgesetzen, die für peripherische Nerven ihre Gültigkeit haben. So ist auch die Lähmung des Quintus eine peripherische, mag ihr Anlass in der Gesichtsfläche, oder im Keilbein, oder im Ganglion Gasseri, oder in der Nähe der Varolsbrücke seinen Sitz haben. Diese Verschiedenheit des Sitzes lässt sich diagnostisch beurtheilen. Je isolirter die Anästhesie auf einzelne Filamente ist, um so peripherischer ist, wenn ich mich so ausdrücken darf, ihr Ursprung. So beschränkte sich nach dem Ausziehen eines untern Backenzahns die Anästhesie auf die halbe Unterlippe, so in anderen Fällen auf den Nasenflügel, auf die Oberfläche des Auges u. s. w. Wo der Verlust des Gefühls ausgebreiteter ist, wo er nicht bloss die Aussenfläche, sondern auch die Höhlen des Gesichts betrifft, da prüfe man anatomisch, und findet sich die ganze Bahn eines bestimmten Astes unempfindlich, wie dies bei meiner Kranken der Fall war, da müssen die Filamente, bevor sie auseinander weichen, und sich verbreiten, in ihrem Ensemble, im ganzen Aste afficirt sein, vor oder hinter dem Austritte aus dem Schädel. Ist endlich das ganze sensible Gebiet des Quintus von der Anästhesie befallen, so hat der Anlass im Ganglion Gasseri oder noch näher, am Gehirn seinen Sitz, und meistens ist in diesen Fällen wegen Beeinträchtigung der angrenzenden motorischen Portion masticatorische Lähmung zugleich vorhanden. Wo das Ganglion Gasseri leidet, zeigen sich noch andere Erscheinungen, die physiologisch interessant sind, nämlich Störungen der vegetativen Functionen in den von Anästhesie betroffenen Theilen: am deutlichsten am Auge, Entzündung, Eiterung, Exulcerationen, in der Nasen- und Mundhöhle, Röthe, Ausfluss von Blut, Auflockerung des Zahnfleisches. Solche Fälle sind von Serres und vor Kurzem von Abercrombie in der neuesten Auflage seines Werkes über Gehirnkrankheiten (p. 424) mitgetheilt worden.

Nicht nur der Sitz, auch die Art des Anlasses der peripherischen Lähmung lässt sich mit Wahrscheinlichkeit vermuthen. Wo ein desorganisirender Anlass mit Reizung vorhanden ist, z. B. Entzündungs- oder Erweichungsprocess, da macht sich das Gesetz der excentrischen Erscheinung geltend. Der Eindruck wird vom Bewusstsein auf die peripherische Endigung der sensibeln Faser bezogen, und der Kranke klagt über Schmerzen in jenen Theilen, die der Leitungsfähigkeit für äussere Eindrücke verlustig sind. Wo eine Geschwulst in der Nähe der Varolsbrücke den Quintus comprimirt, welche der Vergrösserung und Ausbreitung fähig ist, da werden einer oder mehrere von den Nachbarnerven mit beeinträchtigt, und das zeitliche Verhältniss der Krankheits-Erscheinungen entscheidet, denn das räumliche könnte sich auch bei einer Centralaffection der Nerven im Gehirn einfinden. Die Lähmungen folgen successiv auf einander, wodurch der Fall diagnostisch recht instructiv wird.

Bei centralem Ursprunge der Quintus-Paralyse werden nach meiner Beobachtung stets die Portio minor und der dritte sensible Ast zugleich gelähmt. Es ist partielle Anästhesie und masticatorische Gesichtslähmung vorhanden, und zwar fast immer nur halbseitig, wie bei peripherischem Ursprunge. So fand ich es beständig bei frischen Hämorrhagien des Gehirns, wo durch den Verein mit Hemiplegie die von Müller (Handb. d. Physiol. I. Bd. 2. Abth. S. 637) hervorgehobne Analogie des dritten Astes mit den Spinalnerven, indem er aus der Verbindung der motorischen Portio minor und eines Theils der sensibeln Portio major entsteht, noch mehr hervortritt. Diese Anästhesie verhält sich vollkommen, wie in dem oben geschilderten Falle; auch die Zungenhälfte ist sowohl des Geschmacks, als des Gefühls verlustig, und es bietet sich somit eine häufigere Gelegenheit dar, sich von den sensibeln und gustatorischen Energien des Lingualis zu überzeugen. Nur dauert die Anästhesie, wenn der Kranke den Anfall überlebt, selten so lange, wie die Lähmung der Kaumuskeln, auf ähn-

liche Weise, wie sich auch an den gelähmten Extremitäten die Leitungsfähigkeit für Gefühlseindrücke früher einstellt, als für den motorischen Impuls. Der centrale Ursprung giebt sich sowohl an der gleichseitigen Theilnahme andrer Nerven zuerkennen, am häufigsten des Facialis, Hypoglossus, der Arm- und Beinnerven, als auch daran, dass die Norm der Leitung in gekreuzter Richtung obwaltet, während sie bei peripherischen Affectionen auf gleichseitiger Bahn stattfindet, wie ich diess in einem andern Aufsatze (Neuropathologische Studien in der Wochenschrift für die ges. Heilk. Jahrg. 1836.) weiter ausgeführt habe.

Ueber die Function der Augenlider beim Sehen,

vom

Dr. Tourtual in Münster.

Bekannt ist die Wichtigkeit der Augenlider als Schutzmittel für das Sehorgan, in Gestalt häutiger, durch eine knorpelige Grundlage gestützter und am Rande mit Wimpern besetzter beweglicher Klappen decken sie die Vorderfläche des Augapfels, halten Staubtheile der Atmosphäre ab, mässigen den Lichtreiz und befördern die Leitung und gleichmässige Vertheilung der Thränen-Feuchtigkeit vor der Horn- und Bindehaut. Ein Blick in die Thierwelt lehrt, wie wesentlich diese Organtheile dem Gesichtssinne sind, denn sie finden sich nicht allein bei sämmtlichen Säugethieren, von denen die Mehrzahl drei vor jedem Auge hat, sondern auch ohne Ausnahme zu dreien bei den Vögeln, sogar bei den meisten Reptilien, nämlich bei den Krokodilen, Schildkröten, Sauriern und Batrachiern sind sie vorhanden und werden erst bei den Amphibien vermisst: die Grätenfische zeigen nur mehr eine Spur derselben in den Augenwinkeln, den übrigen Fischen, den Mollusken und Insecten fehlen sie überall. Wo sie vorkommen, sind sie durch Muskeln beweglich und fähig, das Auge dem Lichte zu verschliessen und es zu öffnen. Auch die durch Krankheit oder theilweisen Mangel der Lider für das Auge herbeigeführten Folgen thun die Unentbehrlichkeit ihres Schutzes augenscheinlich dar. Beim Lagophtalmos ist das Auge fortwährend allen schädlichen Wirkungen ausgesetzt und der höchst nöthigen Bedeckung und Beschattung durch das obere Lid

theilweise beraubt; hierdurch entstehen entzündliche Reizungen und Auschwellung der Bindehaut, unaufhörliches Thränen, übermässige Schleimsecretionen, Abschärfungen, Ulcerationen und Verdunkelungen der Hornhaut, bei fortschreitendem Uebel selbst Eiterung, und unter heftigen Schmerzen Zerstörung des Augapfels. Der Verlust des obern Augenlids durch Brand oder Carcinom verursacht quälende Schmerzen im Augapfel, oft mit Verlust des Sehvermögens und selbst des Auges durch Atrophie und eitrige Auflösung. Langwierige Augenentzündungen mit Lichtscheue veranlassen eine krampfhafte Schliessung der Augenlider, oft in dem Grade, dass Verkrümmung des Tarsus und Entropium erfolgen. Es genügt hier auf die allgemein anerkannte Dignität der Augenlider für den vegetativen Lebensprocess des Sehorgans hingewiesen zu haben; aber es besteht noch eine andre eben so wichtige Beziehung derselben zur sensitiven Function des Auges, der Sehthätigkeit, welche die Physiologie noch kaum gewürdigt, am wenigsten ihrem Umfange nach erschöpft hat. Was über die Verrichtungen der Augenlider beim Sehen und ihren Einfluss auf die Gesichtserscheinungen von mir durch Beobachtung ermittelt worden ist, werde ich im Folgenden mittheilen, halte es jedoch für nöthig, einige Bemerkungen über Form und Bewegungen dieser Theile voranzuschicken.

1. Formverhältnisse der Lider.

Die Augenlider bilden vor dem Bulbus zwei bewegliche, in verticaler Richtung sich begegnende, flachgekrümmte, elastische Segel, von denen das obere, weiter vor die Hornhaut herabreichende, grösser und der sphärischen Form des Augapfels entsprechend stärker gewölbt ist, als das sich minder erhebende untere. Erstes macht, indem es vom Oberaugenhöhlenrande zurück und demnächst nach vorn und abwärts tritt, eine tiefe Falte, deren oberer Theil, als ein mehr oder minder hervorragender Wulst, der nach der Schläfenseite hin sich wölbt, nach der Nase sich abflacht, bei offenem Auge fast

bis zur Deckung des Wimperrandes hinabreicht, und die bei sanfter Schliessung des Auges sich entwickelt; dieselbe geht in die vom äussern Augenwinkel aus divergirenden Hautfurchen über. Das tiefere Herabhängen jenes Wulstes an der Schläfenseite scheint von dem schwächern und bloss zellstoffigen Lig. palpebrale externum in Vergleich zu dem straff gespannten sehnigen internum herzurühren. Der Wulst wird wiederum von der bogenförmig nach aussen aufsteigenden, von ihm sich entfernenden Augenbraune beherrscht, über welcher endlich die Vorderwand der Stirnhöhle sich hinaufwölbt. Das untere kleinere Lid steigt vor seinem Augenhöhlenrande von der Wange ohne Faltenbildung nur in einer flachen Bucht gegen das obere auf, die nach dem innern Augenwinkel hin sich vertieft und eine um denselben vor dem innern Lidbande sich herumkrümmende sichelförmige Grube bildet, welche als ein von dem Vorsprunge der Nasenwurzel begrenztes Thal den Thränensee einfasst. Dieses Thal hat eine äusserst feine bläulich durchscheinende Epidermis, und wird durch den erhabenen Rücken des genannten Bändchens in eine obere und eine untere Grube getheilt, von denen jene flacher, diese tiefer und fast birnförmig ist, und beim Blinzeln theils durch das stärker hervortretende Bändchen, theils durch Herabtreten der Haut des Oberlides sich ansehnlich vertieft. Am Unterlide pflegt die äussere Hautplatte einige vom innern Winkel nach aussen herabsteigende leicht gebogene Furchen zu bilden, von denen eine als die längste und tiefste sich auszeichnet. Da sie den Bündeln des Ringmuskels fast gleichlaufend sind, so rühren sie wohl nicht von der Zusammenziehung desselben, wohl aber von einer festern Anheftung der Haut an das Muskelstratum nach ihrer Länge her, und verhalten sich demnach ähnlich den sogenannten chiromantischen Linien des Handtellers. Das Oberlid, an welchem die Befestigung der Haut gleichmässiger zu sein scheint, zeigt diese vertieften Linien nicht.

Die Wimpernränder als die dicksten und gespanntesten Theile der Lider erscheinen als zwei einander zugewandte con-

cave Grenzen, von denen jedoch wiederum die des Oberlides tiefer ausgeschnitten ist, als die fast geradlinige des Unterlides. Sie treten nach aussen in einem spitzen Winkel zusammen, welcher bei stärkerem Oeffnen sich vergrössert, einwärts aber hören sie an den Thränenpunkten auf; von diesen aus begeben sich Fortsetzungen als geradlinige Schenkel, von denen der untere horizontal steht, der obere einwärts herabläuft, gegen den äussern Endpunkt des Palpebralbandes hin und umgrenzen hier in einem engen Bogen zusammentretend den fast dreieckigen Thränensee. Diese, die Thränenröhrchen deckenden Schenkel unterscheiden sich von den Wimperrändern durch den Mangel der Biegung, durch ihr Abtreten unter einem sehr stumpfen Winkel von denselben, durch die Abwesenheit der Wimpern sowohl, als eines sie unterstützenden Knorpels, welcher hier durch das derbere Gewebe der Thränenröhrchen und ein festeres Zellgewebe vertreten wird (denn sowohl Tarsus als Cilien und Drüsenstränge hören an den Thränenpunkten auf), endlich dadurch, dass die äussere Haut an ihnen fast ohne Absatz in die Bindehaut übergehet, während sie an den Ciliarenden da, wo die Oeffnungen der Meibomschen Drüsen liegen, scharfrandig abgegrenzt ist. Uneigentlich nennt man diese Stelle den innern Augenwinkel und sagt von ihm, dass er grösser, als der äussere sei; richtiger würde die Benennung äussere und innere Augenlidcommissur sein. Die eliptische, nach aussen spitz, nach innen stumpf zulaufende Lidspalte ist um ein Geringes nach innen abhängig, indem Behufs der Thränenleitung die innere Commissur etwa um eine Linie niedriger, als die äussere liegt, und verhält sich hierin entgegengesetzt dem nach aussen und vorne fallenden Boden der Augenhöhle. Die grösste Breite hat dieselbe, sowohl bei weit geöffnetem Auge, als bei starker Annäherung der Wimpernränder in der Mitte zwischen der innern Commissur und den Thränenpunkten, woselbst sich auch beim Sehen in mässigen Entfernungen der höchste Punkt der Hornhaut befindet. Der freie Rand der Augenlider bildet einen etwa $\frac{1}{4}'''$ breiten, am obern Lide noch

etwas breitern gebogenen Gürtel, welcher von zwei parallelen Grenzen (uneigentlich Lefzen genannt), einer äussern oder Ciliargrenze und einer innern, Augengrenze, eingefasst wird. Die schmale Fläche desselben hat an beiden Rändern eine schwache Neigung nach vorne und abwärts, welche indess am Oberlide steiler ist, und am Unterlide in die wagerechte Stellung übergeht, wenn dasselbe hinaufgezogen wird, zugleich ist dieselbe flach gerinnt, so dass bei geschlossenem Auge beide Rinnen an den Ciliargrenzen sich berühren und mit der Bindehaut des Augapfels und der Hornhaut einen fast dreieckigen Gang einschliessen; dieser führt einwärts zum Thränensee, in welchen beide Rinnen, nachdem sie gegen die Thränenpunkte hin sich verflacht haben, einmünden, wobei der Thränensee als das vertiefte und sich ausbreitende Ende jenes Kanals durch die Berührung der ihn begrenzenden Schenkel nach vorn geschlossen wird. Durch diese Einsenkung und die abhängige Richtung der Lidspalte nach innen wird es wahrscheinlich, dass durch die genannten Rinnen während des Schlafs die Thränenfeuchtigkeit nach dem innern Augenwinkel zu geleitet werde; bei geöffnetem Auge eignet sich zu diesem Geschäft wegen der nach vorn abhängigen Stellung derselben nur die obere, indem sie mit dem Augapfel einen spitzen Winkel macht, während die Mitwirkung des untern Wimpernrandes auf Zurückhaltung der Thränenfeuchtigkeit von dem unbedeckten Theile des Augapfels beschränkt bleibt. Letzteres zeigt sich durch eine feine lineare Thränenwelle, welche das Unterlied vor sich hertreibt, wenn es bei reichlicher Thränensecretion zum Blinzeln hinaufgezogen wird, auch erhellt dasselbe aus dem Thränenträufeln und dadurch entstehender Trockenheit des Augapfels, welche das Ectropium des Unterlides mit veränderter Stellung der Thränenpunkte zur Folge hat. Die halbmondförmige Bindehautfalte, welche die Stelle eines dritten Augenlides vertritt, und mit der Thränenwarze den Boden des Thränensees bildet, reicht beim Blicke gegen die Mitte des Sehfeldes, mit ihrem sichelförmig ausgeschnittenen Rande bis an die Thränenpunkte,

beim Sehen nach der Schläfenseite hin aber überschreitet sie dieselben nach aussen, und beim starken Einwärtssehen zieht sie sich nach innen und in die Tiefe zurück, so dass dieser Rand noch diesseits der Thränenpunkte steht, indem sie vermöge ihres faltigen Ueberganges zur Conjunctiva bulbi den Bewegungen des Augapfels mechanisch folgen muss. Die Augengrenze der Lidränder ist mit den Oeffnungen der Meibomschen Drüsen, die Ciliargrenze mit den Wimpern besetzt. Diese in mehreren Reihen stehenden, kurzen, flachgekrümmten Härchen sind am Oberlide stärker und dichterstehend, am Unterlide zarter und spärlicher, und nach dem äussern Augenwinkel der hier nothwendigern Beschattung wegen zahlreicher, als am innern; sie wenden ihre convexen Seiten einander zu und gehen vom Unterlidrande, an welchem sie zugleich schwächer gekrümmt sind, anfänglich fast wagerecht, am Oberlide etwas nach unten ab, daher bei ruhig offenem Auge erste kaum, letzte aber beträchtlich zur Mässigung des auf die Hornhaut fallenden Lichtes mitzuwirken vermögen. Beim Schliessen des Auges findet jedoch keine Kreuzung zwischen den beiderseitigen Wimpern statt, sondern die unteren treten bloss unter den Ciliarrand des obern Lides und dessen Wimpern, und werden vermöge ihrer Nachgiebigkeit in etwa herabgedrückt.

Die Wölbung der Lider selbst, zumal des obern bei geschlossenem Auge, ist beweglich, gemäss den Rotationen des Augapfels; denn da die Lider dem vordern Segmente des Augapfels anliegen, dieses sich aber nicht um den Mittelpunkt der Kugel, sondern um den Axenpunkt der Netzhaut dreht, so muss bei den Bewegungen desselben auf- und abwärts, und nach den Seiten die Augenliddecke jedesmal an der Stelle, wo eben die Hornhaut sich befindet, die stärkste Krümmung annehmen, mithin in jedem Momente wechseln, daher z. B. beim starken Abwärtssehen das untere Lid etwas herabgedrückt und bei zunehmender Concavität des Ciliarrandes stärker gewölbt wird, beim Aufwärtssehen das obere; hierzu kommt noch die über die Sphäre der Sklerotika prominirende Horn

haut, an welche sich die Wölbung der Lider in jedem Momente wechselnd anfügt, welches am deutlichsten bei Personen mit vorspringendem Auge und hochgewölbter Hornhaut, so wie bei schlafenden Kindern sich zeigt; ähnliche Veränderungen müssen auch beim Vor- und Zurückziehen des Augapfels Behufs der Nähe- und Fernsicht oder durch organische und psychische Reize angeregt, erfolgen. Diese Nachgiebigkeit in der Form der Lider wird durch die Weichheit und Biegsamkeit ihrer Knorpel bedingt, welche an den Wimperrändern am festesten sind; der Knorpelrand des obern Lides ist aber fester, als der des untern, daher erstes sich auch weniger leicht umlegen lässt; hingegen wird der Unterwimperrand schon bei der, einige Blepharoblenorrhoen begleitenden starken Anschwellung der Palpebralbindehaut nach aussen gedrängt, und es bedarf alsdann nur einer unbedeutenden Veranlassung, als starkes Schreien des Kindes oder mechanisches Oeffnen der Augenlider zur Untersuchung des Bulbus, um denselben ganz auswärts umzuschlagen. Der Knorpel ist ferner der Form bestimmende und erhaltende Organtheil des Lides; nach Verwundung desselben schlägt das Lid sich nach aussen um, und derselbe Erfolg tritt ein, wenn seine Substanz von Entzündung ergriffen und dadurch weicher und dehnbarer wird, so wie der entgegengesetzte Krankheitszustand, Entropium, durch Einschrumpfen des Knorpels hervorgerufen wird. Die Wölbung der Stirn und Augenbraune bildet mit der sanften Hauterhebung vor dem Infraorbitalende und dem sichelförmigen Thale eine nach aussen offene ovale Einfassung, innerhalb deren die Falten des Oberlides mit den elliptischen Ciliarrändern und sanft gekrümmten Wimpern als innere Rahmen den Augapfel umkränzen, durch welche sanftgerundeten Umrisse die natürliche Anmuth des Sehorgans erhöht wird. Kreisrunde Brillen sind daher, obgleich aus optischem Grunde zweckmässiger, doch wegen grösserer Abweichung von der elliptischen Form der Augengrenzen entstellender, als solche mit ovalen Gläsern.

2. Bewegungen.

Der Stand der Augenlidspalte ist verschieden nach den auf sie einwirkenden psychischen und organischen Bestimmungen. Bei mässig geöffnetem Auge streift der Unterwimperrand die Hornhautgrenze, während das obere Augenlid unter den obern Hornhautrand herabreicht, so dass es etwa den dritten Theil der obern Hornhauthälfte beschattet, und die durch Spiegelung von der Hornhaut entworfenen Bilder der Oberwimpern, welche die Iris zu durchziehen scheinen, mit ihren Spitzen den Rand der mässig weiten Pupille berühren; beide Wimperränder liegen unmittelbar am Augapfel an. Durch möglichstes starkes Abwärtssehen, wobei die Hornhaut zum Theil hinter dem Unterlide herabtritt, wenn zugleich ihr obererRand dem Oberwimperrande bei entwickelter Falte des Oberlides gleichsteht, gewinnt das Auge isolirt von den umgebenden Gesichtstheilen das Ansehen eines solchen, welches einem entgegengesetzt, mit der Stirn abwärts gekehrten Kopfe angehöre. Die beschriebene Stellung der Lidspalte im ruhig wachen Zustande ist Resultat des Gleichgewichts in der Contraction der antagonistisch die Lider bewegenden Muskeln des Ringmuskels und Aufhebers des Oberlides. Beim Ectropium senile als Folge verminderter Erregbarkeit oder Lähmung des Ringmuskels hängt das Unterlid herab, und sein vom Augapfel zurückgewichener Ciliarrand veranlasst ein Ueberträufeln der Thränen auf die Wange. Bei Lähmung des Aufhebers (Blepharoplegie) hängt das Oberlid über den grössern Theil der Hornhaut herab, jedoch nicht bis zur Berührung mit dem Unterlide, indem ein übrigbleibender Theil der Lidspalte noch etwas vom Weissen des Auges sehen lässt. Beim weitern Oeffnen der Spalte hebt der Oberwimperrand sich bis zum Hornhautrande und höher hinauf, so dass über letztem die Sklerotika als weisser Gürtel sichtbar wird, wobei der Wimperrand seine schmale Fläche etwas nach vorne wendet, die Wimpern sich der wagerechten Richtung nähern, der Hautwulst über dem Lide zum Theil den

Wimperrand überdeckt oder durch Erhebung der Augenbraue, welche nach der Schläfenseite hin am stärksten ist, flach hinaufgeschoben und selbst das Unterlid vermöge seiner Verbindung mit dem Oberlide an der äussern Commissur schwach aufwärts gezogen wird.

Wird das Auge leicht geschlossen, so erfolgt diese Veränderung zuerst am Thränensee, dessen Schenkel bis zur Berührung sich einander nähern, wobei die Wärzchen der Thräpunkte sich nicht berühren, sondern das untere grössere etwas auswärts vom obern steht, dann senkt das obere Lid sich herab, während das untere kaum über den Hornhautrand sich erhebend, ihm nur wenig begegnet, die Lidspalte wird von der Schläfenseite aus durch Schliessung ihres äussern Endes kürzer, schmaler und ändert ihre Gestalt, indem die Concavität des Unterwimperrandes sich der geraden Linie nähert, jene des obern sich nicht verflacht, sondern anfänglich als Bucht über dem Unterlide steht und der Kugelform des Bulbus gemäss etwas vor diesem vorspringt, die obern Cilien richten sich steiler abwärts, die Augenbrauen senken, der Wulst des Oberlides glättet sich, weiterhin legen sich die äusseren Augenliedplatten durch Zusammenziehung des Ringmuskels in schräge Fältchen, und die flachgebogene Berührungslinie der Wimperränder befindet sich unterhalb der Hornhautmitte. Bei festerem Schliessen nehmen die Palpebralrunzeln zu, es erscheinen die erwähnten Divergenzfalten an der Schläfenseite, die Augenliddecke wird durch geradlinige Strebung der Orbicularbündel flacher und drängt den Augapfel tiefer in die Orbita zurück. Die Senkung des Oberlides lässt sich auch von innen aus beobachten, wenn man das Antlitz dem Fenster zuwendet, das eine Auge geschlossen hält, und mit dem andern den Schliessungsact langsam vollzieht, wobei die obere Decke mit ihrem Ciliarrande als ein sich niederlassender schwarzer Schatten gesehen wird.

Das **Blinzeln** ist ein theilweises Schliessen mit übriggelassener schmaler und hochstehender Lidspalte, wobei aber das

Oberlid sich gar nicht oder unbedeutend senkt, und durch Senkung der Augenbrauen sein Wulst tiefer, fast bis zur Ueberdeckung des Wimperrandes, dem Lichte den Eingang verwehrend, hinabreicht, das Unterlied dagegen sich wölbend bis fast zur Mitte der Hornhaut oder höher aufsteigt, mit wagerecht sich stellendem oder selbst etwas nach innen umgewendetem Ciliarrand, starken Runzeln und Faltenbildung vor dem Unteraugenhöhlenrande, wobei die Wangenhaut sich gegen das Lid hinaufzieht. Es wird vorzugsweise durch Contraction der untern Hälfte der Ringmuskeln bewirkt, gleichwie der leichte Augenschluss vornehmlich durch Contraction der obern.

Das Augenblinken besteht in periodisch wiederholten raschen Schliessen und Wiederöffnen der Lidspalten durch welche eben ihrer Rapidität wegen die zeitliche Continuität der Gesichtsverstellungen nicht unterbrochen, sondern die momentane objective Lücke derselben durch den zurückbleibenden Eindruck ergänzt wird. Die Augenlidschläge sind theils schwächer, theils stärker. Die ersten sind zugleich die häufigeren, und werden, nachdem mehrere derselben bei gesundem Auge und mässigem Lichtreize, etwa acht bis zehn einander folgten, von den stärkeren unterbrochen, gleich wie beim Athmen nach mehreren kürzeren Zügen ein tieferer Inspirationsact einzutreten pflegt. Bei den leichteren Lidschlägen begegnen sich die Ciliarränder nur, ohne sich zu berühren, so dass noch ein ansehnlicher Theil der Bindehaut unbedeckt bleibt, dahingegen bei dem seltnern vollkommenen Augenblinken eine gänzliche Bedeckung des Augapfels mit Berührung der Wimperränder stattfindet. Die zu allgemeine Behauptung Charles Bell's, dass beim Augenblinken überhaupt nur eine Annäherung der Lider ohne Contact erfolge, ist nicht schwer zu widerlegen. Wird nämlich ein umgebogener Silberdraht mit der Krümmung auf den Unterwimperrand flach aufgelegt und demnächst ein Augenlidschlag vollzogen, so empfindet man den Eindruck

des kalten Metalls nicht allein an dem untern, sondern zugleich an dem obern, bereits wieder erhobenen Lide.

Eine besondere Erwähnung verdienen hier die mit dem Augenblinken verknüpften Bewegungen des Augapfals, auf welche Bell zuerst aufmerksam gemacht hat, indem er den Satz aufstellte, dass der Augapfel bei jedem Lidschlage aufwärts trete und die Pupille unter dem Oberlide verberge (Archives générales de médecine. T. VI. Octobre 1824. pag. 250 etc.). Zum Erweise dieses Satzes führte er den Versuch an, dass, wenn man das eine Auge geschlossen mit dem Finger bedecke, während das andre einen beliebigen Gegenstand fixire, man bei jedem Zublinken des offenen Auges ein Aufwärtsziehen des geschlossenen unter dem obern Lide mittelst der Fingerkuppe bestimmt wahrnehme. Bei einem Mädchen, welches sich durch Verbrennung an dem einen Auge eine Verwachsung des obern Lides mit der Haut der Augenbraue zugezogen hatte, sah er dieselbe Bewegung des Bulbus in dem Augenblicke, wenn das gesunde Auge sich schloss und das kranke jener Adhärenz wegen geöffnet blieb, so wie das Herabsenken desselben in dem folgenden Momente, während erstes sich öffnete. Diese Bemerkungen führten ihn zu dem Experimente, einem Hunde die zu den Lidern des einen Auges sich begebenden Nervenäste zu durchschneiden, wodurch dieselben der Bewegung des Augenblinkens beraubt wurden, und es zeigte sich nun, dass, so oft das unverletzte Auge sich schloss, die Hornhaut des andern nach oben wich. Die Angaben Bell's veranlassten mich, genaue Beobachtungen hierüber am eigenen Auge anzustellen. Bei der Wiederholung des ersten von Bell vorgetragenen Versuchs konnte ich mich indess durch das Gefühl nicht mit völliger Gewissheit von der sehr rapiden Bewegung des Augapfels unter dem Lide überzeugen. Vermuthlich ist es diese Unbestimmtheit der Tastempfindung, welche Brewster bewogen hat, die Richtigkeit des von Bell behaupteten Erfolges geradezu in Abrede zu stellen und den Versuch selbst für falsch zu erklären. (Edinburgh Journal of science. Jan. 1825.

pag. 6.) Zur Erlangung eines sichern Resultates schien es mir daher wichtig, zu untersuchen, ob in den Momenten des Augenblinkens eine Bewegung der objectiven Gesichtsbilder eintrete, aus welcher auf Bewegung des Augapfels geschlossen werden könne. Meine Beobachtungen hierüber sind folgende:

1) Eine aufmerksame Betrachtung der Gesichtsgegenstände bei bedachtsam vollzogenem Augenlidschlage zeigt, dass in diesem Momente die Bilder derselben sich um ein Geringes abwärts bewegen. Näher untersucht beschränkt sich diese Erscheinung aber auf diejenigen Gegenstände, welche jenseits der Sehferne liegen, dahingegen jene, welche ihrer zu grossen Nähe wegen undeutlich gesehen werden, in der entgegengesetzten Richtung, nämlich nach oben hin, auszuweichen scheinen. Schon aus dieser Abhängigkeit der Scheinbewegung von den Brechungsverhältnissen lässt sich schliessen, dass dieselbe nicht einer willkührlichen Bewegung des Augapfels zuzuschreiben ist, indem in diesem Falle die Bilder, sowohl der nahen, als der fernen Objecte einerlei Richtung nehmen müssten. Es erklärt sich aber dieser Gegensatz in dem Phänomene ungezwungen durch die Beschränkung, welche das Zerstreuungsbild jedes seiner Distanz wegen undeutlich auf die Netzhaut sich zeichnenden Gegenstandes durch das beim Augenblinken vor die Hornhaut herabtretende obere Augenlied erleidet, da im directen Zerstreuungsbilde partielle Aufhebung der Dispersion in der Richtung von oben nach unten, im indirecten entgegengesetzt erfolgen muss. Die Wahrheit dieses Grundes wird durch den Umstand einleuchtend, dass das Vorschieben eines passenden Glases, nämlich eines concaven bei zu entferntem, eines convexen bei zu nahem Gegenstande, so wie die Durchsicht durch eine enge Spalte, als wodurch die Zerstreuung aufgehoben wird, auch die scheinbare Bewegung vernichtet. Die fernere Beobachtung wird daher zur Ausscheidung eines fremden Elements nur mit Objectbildern von circumscripten Umrissen, d. i. deren Distanz dem Refractionsstandeau gemessen ist, sich beschäftigen.

2) Ein circumscriptes Objectbild scheint bei den stärkeren, besonnen verrichteten Lidschlägen entschieden schräg nach unten und etwas nach aussen zu springen, und wiederholt sich dieses Abspringen stets nach der gleichen Richtung. Da die Scheinbewegung des Objectes der wirklichen des Netzhautbildes entgegengesetzt ist, so folgt, das im Momente des Augenblinkens die Sehaxe sich nach oben und innen wendet. Schwächer wird jene Bewegung, wenn ich den Gegenstand mit aller Kraft selbst während des Lidschlages festzuhalten mich bemühe, indem die willkührliche Fixation alsdann der unwillkührlichen Drehung des Augapfels hemmend entgegentritt. Aus demselben Grunde wird auch bei Betrachtung des eigenen Auges im Spiegel, während man den Act des Augenblinkens langsam und mit Bedacht vollzieht, die Bewegung nicht wahrgenommen.

3) Auffallender erscheint das Springen des Objectbildes, wenn das obere Lid in der Mitte mit dem Finger aufgehoben und nun ein Augenlidschlag versucht wird. Hierdurch wird auch das Auf- und Einwärtstreten der Hornhaut an dem Auge einer andern Person sichtbar. Es scheint, dass hier einmal das Aufhören des Druckes des obern Lides auf den Augapfel, durch welches das Aufwärtsweichen des letzten in etwa behindert werden mag, sodann auch die grössere Ermüdung des Auges durch atmosphärischen und Lichtreiz, welche bei hinaufgezogenem obern Lide eintritt und den Antrieb zum Augenblinken verstärkt, die Ursache dieser freiern Bewegung ist.

Ohne Zweifel muss die Verrückung des Bulbus beim Augenblinken als eine zusammengesetzte Wirkung des obern und innern graden Augenmuskels und nicht als blosse Verschiebung durch Contraction des Ringmuskels betrachtet werden, dem ausserdem dass durch diese Contraction höchstens ein Einwärtsweichen, keineswegs aber eine Aufwärtsbewegung erklärt wird, vielmehr bei dem Uebergewichte des obern Lides über das untere, eher ein Druck nach unten die Folge sein würde, und dass man am Auge eines Andern mit Bestimmtheit die dre-

hende Bewegung, welche durch die Augenmuskeln vollzogen wird, von dem mechanischen Fortschieben durch den M. orbicularis unterscheidet, so müsste ja auch in Folge der Einwärtsdrängung des Bulbus das Object beim Augenblinken auf gleiche Weise nach innen und nicht abwärts sich zu bewegen scheinen, wie dieses beim Einwärtsdrücken des Bulbus mit der Fingerspitze und beim krampfhaften Erzittern des obern Augenliedes beobachtet wird. Dass übrigens dem M. orbicularis nicht aller Antheil bei der Bewegung des Augapfels abzusprechen ist, vielmehr durch die Zusammenziehung desselben diese einigermaassen unterstützt wird, scheint aus der von mir wiederholt beobachteten Thatsache hervorzugehen, dass wenn das obere Lid ganz nahe dem äussern Augenwinkel kräftig hinaufgezogen und alsdann ein Augenlidschlag verrichtet wird, die Hornhaut sich nun in anderer Richtung, nämlich nach oben und aussen bewegt, indem die Gegenstände abwärts und einwärts auszuweichen scheinen. Wird gegentheils bei unberührtem obern Lide das untere mit dem Finger herabgezogen, so erfolgt keine Bewegung des Objectbildes beim Augenblinken. Der Augapfel wird nämlich durch die lebendige Spannung der Ringfasern des obern und untern Lides wie zwischen zwei antagonistischen Stahlfedern schwebend erhalten, indem jene denselben abwärts, diese ihn in geringerm Grade aufwärts zu drängen streben. Wird nun der Antrieb nach oben durch Herabziehn des untern Lides aufgehoben, so tritt eine leise Störung des Gleichgewichtes ein, in Folge deren die Hornhaut ein wenig abwärts weicht; daher man bei vorsichtig angestelltem Versuche in der That ein schwaches Abwärtsweichen des Objectbildes als Folge der Senkung des Augapfels durch den muskulären Druck des obern Lides wahrnimmt. Wird nun unter diesen Umständen ein Augenliedschlag vollzogen, so wirkt dieser Druck der leisen Contraction des obern Augenmuskels entgegen, so dass die Wendung der Sehaxe nach oben nicht erfolgen kann, dagegen beim Aufheben des obern Lides und unberührtem untern dieselbe einigermaassen

durch die, wenngleich geringere Spannung des letzten befördert wird. So erklärt es sich denn auch, warum die Bewegung des Augapfels unmerklich ist, wenn durch Entfernung beider Augenlider von einander ihm die elastische Haltung genommen wird.

4) Wird der Augenlidschlag langsam vollzogen, so erscheint die Bewegung des Gegenstandes schwächer, vollends unmerklich wird sie in den leichteren und frequenteren Schliessungsacten, woraus auf eine nur geringfügige Drehung der Sehaxe zurückzuschliessen ist. Wenn hingegen das Auge durch anhaltend oder intensiv einwirkenden Lichtreiz, oder Anstrengung zum Sehen feiner Gegenstände, z. B. beim Lesen, ermüdet ist, oder die Ermüdung selbst zum Schmerzgefühl gesteigert wird, so pflegt der Augenlidschlag unter Zuthun der Willkühr langsam zu erfolgen und das Auge einige Momente geschlossen zu bleiben, wobei das Object nicht gradlinig auszuweichen, sondern einen Bogen zu beschreiben scheint, welcher von oben nach unten und aussen, demnächst nach unten und innen sich fortsetzt, ein Beweis, dass die Sehaxe ebenfalls eine bogenförmige Bewegung, aber nach entgegengesetzter Richtung, nämlich aufwärts, und zwar anfangs nach aussen, demnächst nach innen, eingeht, wodurch eine Annäherung zu ihrer Lage im Schlafe gegeben ist. Noch deutlicher wird diese Bewegung, wenn man zugleich das obere Augenlid mit dem Finger zurückhält, und bei heftiger Reizung, catarrhalischer Affection oder vorhandener Entzündung geht sie selbst unwillkührlich in die Stellung zum Schlafe über. Die Bewegung des Bulbus während des Augenblinkens hält demnach zwischen ihrer rein objectiven und der subjectiven Richtung das Mittel, indem erste noch durch die beharrende Convergenz der Sehaxen, letzte durch die Erhebung derselben angedeutet wird.

Obgleich durch diese Beobachtungen Bell's Behauptung einer stattfindenden Bewegung des Augapfels während des Lidschlages bestätigt und näher bestimmt wird, so kann

ich doch dem von diesem Physiologen aufgestellten Satze, dass die vier geraden Augenmuskeln die willkührlichen sein sollen, welche die Richtung der Sehaxe zum Objecte beim bewussten Sehen bestimmen, und die beiden schiefen die unwillkührlichen, durch welche die vom Willen unabhängige Erhebung des Augapfels beim Augenblinken im Schlafe, im Todeskampfe, in der Ohnmacht, Exstase, im Affecte u. s. w. bewirkt werde, nicht beitreten, und halte die zum Erweise dieses Gegensatzes von ihm angestellten Versuche an den Augen lebender Thiere für unzureichend.

3. Die Lider als Schutzapparat des Auges.

Der Nutzen, welchen die Augenlider für das organische Fortbestehen des Auges gewähren, ist vornehmlich ein vierfacher: Deckung des Auges, Thränenleitung, Beschattung und Minderung des Blutandranges in die Gefässe der Bindehaut. Die das vordere Segment des Augapfels bekleidende Bindehaut ist vermöge der zarten in ihr sich endigenden Zweige vom ersten Aste des fünften Hirnnervenpaares mit einem gewissen Grade Empfindlichkeit gegen den Eindruck der Atmosphäre begabt, welche bei anhaltender Berührung einer selbst reinen, mässig temperirten und schwach oder gar nicht erhellten Luft ohne eintretende Bewegung der Lider ein belästigendes oder gar schmerzhaftes Gefühl bewirkt, zumal wenn durch weite Oeffnung der Lidspalte oder mechanisches Hinaufziehn des obern Lides eine grössere Fläche derselben dem atmosphärischen Contacte preisgegeben oder jene Empfindlichkeit durch krankhaft gereizten oder entzündlichen Zustand der Bindehaut erhöht ist. Die Lider wirken allein schon durch ihr Vorhandensein als Schutzmittel, so fern sie im Schlafe gänzlich, im Wachen wenigstens theilweise das Auge bedecken und die Bindehaut von dem Reize der Atmosphäre ausschliessen. Ausserdem vergönnen sie dem unbedeckten Theile durch die periodische Schliessung der Spalte augenblickliche Ruhepunkte. Dieser ihr Dienst wird um so wohl-

thätiger in einer durch reizende, sei es dampfförmig oder mechanisch suspendirte Theile verunreinigten Luft, desgleichen bei gegenfliegenden Insecten oder andern fremden Körperchen, daher unter diesen Umständen die instinctartige häufigere Wiederholung des Augenblinkens, völliges Verschliessen der Lidspalte oder Blinzeln, wobei die sich genäherten Wimpernreihen zur Abhaltung von Staubpartikeln wesentlich beitragen.

Das zwischen den Wimperrändern freistehende Segment des Augapfels erhält eine schützende Decke durch eine dünne Lage Flüssigkeit, welche aus der Thränenfeuchtigkeit, dem zwischen den Hornhautschichten befindlichen und durch dieselben durchschwitzenden Humor corneae, dem von der Bindehaut secernirten Schleim nebst der serösen Feuchtigkeit ihrer exhalirenden Schlagaderporen und dem Secrete der Augenliddrüsen besteht. Diese mehrfach zusammengesetzte Flüssigkeit, welche die unmittelbare Einwirkung der Luft auf Binde- und Hornhaut abhält, ist in einem steten Verdunstungsprocesse begriffen, welcher vermöge des ihr beigemischten schleimigen Bestandtheils freilich langsamer erfolgt als die Evaporation des reinen Wassers, allein nach Dzondi's wichtiger Bemerkung dennoch hinreicht, eine Abkühlung des Augapfels zu bewirken und zu unterhalten. Dieser Verdunstungsprozess wird beschleunigt, wenn in Folge einer catarrhalischen Reizung der Bindehaut die Absonderung des Schleims in ihr unterdrückt, mithin kein Schleim der wässrigen Flüssigkeit mehr beigemischt wird, wodurch sich die Empfindung der Kälte im Auge erklärt, welche diese Affection begleitet und zu häufigem Augenblinken oder Verengung der Lidspalte veranlasst. Durch die Augenlidschläge und die damit verknüpfte Bewegung des Augapfels wird nun diese Flüssigkeit über den Augapfel gleichmässig verbreitet und da der hierbei thätige Ringmuskel im innern Augenwinkel entspringt, nach dem äussern hin sich ausbreitet, die Verkürzung seiner Fasern also von der Nasen- nach der Schläfenseite hin erfolgt, mit Hülfe der oben beschriebenen Rinnen an den Wimperrändern nach

dem niedriger gelegenen Thränensee geleitet. Das Secret der Meibom'schen Drüsen folgt dieser Bewegung und häuft sich daher im Schlafe vorzugsweise im innern Augenwinkel an, wo aber zugleich die grösste Menge derselben von den in der Caruncula lacrymalis verbundenen Crypten abgesondert wird. Vom Thränensee aus wird jene Flüssigkeit durch die Thränenpunkte resorbirt, welche durch die Festigkeit des Gewebes der sie umgebenden Wärzchen offen gehalten werden und zugleich so gestellt sind, dass die Anfänge der Thränenröhrchen zu den Wimperrändern fast senkrecht stehen, wodurch die Resorption befördert wird. Es ist indess diese vorspringende Lage der Thränenpunkte zur Aufsaugung der genannten Flüssigkeit nicht unumgänglich nothwendig, denn der Fall einer theilweisen carcinomatösen Entartung des Unterlides, welche sich nach innen über die Thränenpunkte hinaus erstreckte und Behufs der Exstirpation eines dreieckigen Stückes aus dem Lide mich nöthigte, das untre Thränenröhrchen zu durchschneiden, ohne dass nach vollkommen gelungener Vereinigung ein Thränenträufeln zurückgeblieben wäre, indem die am Wimperrande flachliegende Schnittöffnung des Röhrchens die Resorption hinlänglich bewirkte, hat mich belehrt, dass letzte auch ohne die Thränenpapille erfolgen kann. Die schützende Flüssigkeit des Augapfels befindet sich daher in einem continuirlichen Wechsel von Fortbewegung und Wiederersatz durch Secretion und Durchschwitzung. Im Fötus, im Schlafe und bei geschlossenem Auge im Wachen bildet die Palpebralbindehaut mit der Bindehaut des Augapfels ähnlich der Schleimhaut des Darmkanals einen zusammenhängenden Schlauch zur Durchleitung der Flüssigkeit, welcher als eine gemeinschaftliche Erweiterung der Ausführungsgänge der Thränendrüsen sich in zwei enge Röhren theilt und als Anhangshöhle der Nase betrachtet werden kann, bei offenem Auge aber in seiner Vorderwand gespalten ist. Das angeborne Anchyloblepharon stellt diesen Sack geschlossen dar. Etwaige Staubtheile, welche die Wimpern nicht zurückhielten, werden durch

die Thränenfeuchtigkeit weggespült, zumal unter Mitwirkung der Augenlidschläge. Wenn durch zu reichliche Schleimsecretion der Bindehaut die Hornhautoberfläche verunreinigt und dadurch das Sehen getrübt oder die Erscheinung einer lichten Scheibe um eine Kerzenflamme veranlasst wird, so erfolgt durch reichliche Thränenzuleitung z. B. beim Gähnen, und kräftigen Augenlidschlag oft Abstreifen desselben und plötzliche Aufhellung der Bilder mit Verschwinden des Lichtkreises. Hierin besteht der zweite Vortheil des häufigern Augenblinkens und Blinzelns in einer staubigen Atmosphäre. Die Hornhaut eines Leichnams so wie ein künstliches Auge bedecken sich daher in Ermangelung dieses Reinigungsmittels bald mit einer dünnen Staublage. Den Fischen, deren Hornhaut durch das umgebende Wasser rein gehalten wird, fehlen sowohl Augenlider als Thränenwerkzeuge, daher beim Aufenthalte derselben in der Luft ihr Auge leicht durch Staubtheile beschmutzt wird.

Auch das Licht wirkt reizend auf Nerven- und Blutgefässe der Bindehaut und die Secretionsthätigkeit der Thränendrüsen, wie bei zu grosser Intensität desselben die stechende Empfindung mit Blutandrang in der Bindehaut und Thränenfluss, bei Conjunctivitis ein höherer Grad derselben Erscheinungen, begleitet von Augenlidkrampf und Bergung der Hornhaut unter das Oberlid beim Versuche das Auge zu öffnen, darthun. Diese Erregung scheint gleich den durch den Lichtreiz veranlassten Bewegungen der Iris eine mittelbare, von den in der Netzhaut sich ausbreitenden Fäden des Ciliarknotens ausgehende, durch den Lacrimal- und Nasalzweig vom Augenaste des dreitheiligen Nerven auf Thränenorgane und Bindehaut reflectirte und durch das ins Auge fallende Licht bedingte zu sein. Bei mässig geöffnetem Auge wird nun schon durch die Wölbung des Augenbrauenbogens, welcher mit der Augenbraue eine Art Schirm bildet, das Zurückgezogensein des Augapfels hinter dem Supraorbitalrande, die theilweise Bedeckung der Hornhaut durch das Oberlid und die

starke Entwickelung der Oberwimpern, durch deren Stellung, zumal bei sich senkendem Lide auch der zunächst unter dem Ciliarrande liegende Hornhauttheil beschattet wird, nicht allein der oberste Theil jedes auffallenden Lichtkegels abgeschnitten, sondern bei der aufrechten Stellung des Menschen das von der Sonne und der Himmelsbläue sich herabneigende helle Licht zum Theil zurückgehalten; das Unterlid vermag alsdann einen solchen Schutz nicht zu gewähren, da die Erhellung der terrestrischen Gegenstände in der Regel schwächer ist; im entgegengesetzten Falle, z. B. beim Blick auf eine von der Sonne beschienene Schneefläche, wird zugleich das Unterlid blinzelnd hinaufgezogen. Helles Licht, von unten einfallend, afficirt die Netzhaut empfindlich und blendend, nicht so von oben her sie treffendes, indem letztes durch die beschriebenen Schutzmittel geschwächt wird. Ausserdem scheint durch die aufrechte Stellung des Menschen unter der Himmelsbläue die untere Netzhauthälfte an intensiveren Lichtreiz gewöhnt zu sein als die obere. Des Nasenvorsprungs wegen empfängt auch die äussere Seite der Netzhaut weniger Licht als die innere, wenngleich dieser Unterschied durch die Abweichung der Pupille nach innen einigermaassen beschränkt wird. Wollte man bei gleichmässiger Erhellung des ganzen Sehfeldes von dem Mittelpunkte der Retina aus eine Fläche auf derselben abschneiden, deren Grenze überall gleich erhellt wäre, so würde diese eine schräg von oben und innen nach unten und aussen absteigende Ellipse bilden. Das Blinzeln erfolgt auch dann, wenn wir bei zu heller Erleuchtung einen Gegenstand deutlich zu sehen uns bemühen, um nämlich das Uebermaass des Lichtes abzuhalten und zugleich den Lichtkegel durch die Mitte der Hornhaut einfallen zu lassen. Jedenfalls veranlasst eine zu intensive Erhellung des Sehfeldes eine grössere Frequenz der Augenlidschläge, theils zur Erholung der ermüdeten Netzhaut theils zur Fortleitung des alsdann reichlicheren Thränenflusses. Hingegen erweitert sich die Lidspalte bei schwachem Lichte oder wenn wir bei mässiger Er-

hellung auf ein entlegenes Object hinschauen, um einen grössern Lichtkegel aufzunehmen.

Dass endlich die Lider einen leisen Druck auf den Augapfel ausüben müssen, folgt schon aus ihrer natürlichen Spannung, der Elasticität der sie tragenden Knorpel und der Lage und Form des Ringmuskels, dessen Bündel über die Wölbung des Augapfels hinweggespannt, gleich anderen Schliessmuskeln eine grade Richtung anzunehmen streben, auch ist oben bereits ein factischer Beweis hierfür angeführt worden. Diesem wird hier hinzugefügt, dass nach der Exstirpation eines entarteten Augapfels die Lider sich gegen die leere Augenhöhle hin zurückziehen und nach Ausfüllung derselben eine Bucht vor ihr bilden, ferner dass bei heftigem Augenlidkrampfe nicht selten lästige Lichtentwickelungen und ein pressender Schmerz im Augapfel eintreten, welche von dem durch die Zuschnürung des M. orbicularis bewirkten Drucke auf denselben herrühren. Wenn nun durch gehemmtes Athemholen, z. B. beim Singen, Spielen von Blaseinstrumenten oder bei Fixirung des Thorax Behufs einer Muskelanstrengung (nisus) oder durch heftige Exspirationen, wie beim Husten, Niesen, eine Stockung des zu den Lungen zurückfliessenden Venenblutes, und demzufolge Anhäufung desselben in den Antlitzvenen erfolgt, so wird die mechanisch herbeigeführte Congestion in den Gefässen der Bindehaut durch vermehrten Druck der Augenlider mittelst stärkerer Zusammenziehung der Orbicularfasern beschränkt oder aufgehoben, daher die unwillkührliche Verengung der Augenlidspalte, von welcher diese Bewegungen der Respirationsorgane begleitet zu werden pflegen. Es scheinen die Schläfen- und Wangenzweige des von Bell treffend als respiratorischer Nerv des Gesichts bezeichneten Antlitznerven, von welchen Fäden in den Ringmuskel des obern und untern Lides gehen, diese Druckbewegung zu vermitteln, und das Gemeingefühl in den Augenlidern vom Ramus ophthalmicus nervi trigemini als Empfindungs- und Secretionsnerven abzuhängen.

4. Wirkung der Augenlider auf die Gesichtsvorstellungen.

Was nun den Einfluss der Augenlider auf die Bildung der Gesichtsvorstellungen anlangt, so ist zuerst in Beziehung auf das Sehfeld überhaupt zu bemerken, dass dasselbe durch die Wimperränder nach Verschiedenheit ihrer Stellung mehr oder weniger begrenzt wird. Bei ruhiger Haltung des Auges ist aufwärts der Gesichtskreis beschränkter als abwärts wegen des weiter herabtretenden Oberlides und der Zahl und Stellung seiner Wimpern. Dies zeigt sich bestimmt, wenn man auf die Mitte eines dem Auge nahe vorgehaltenen Papierbogens bei mässig offener Augenlidspalte hinsieht und sich die Grenzlinie, bis zu welcher die Ansicht auf- und abwärts reicht, mit Bleistift merkt. Durch stärkeres Oeffnen der Spalte wird die obere Grenze beträchtlich hinaufgerückt. Diese Erweiterung des Gesichtsfeldes lässt sich ebensowohl an entfernteren Gegenständen wahrnehmen, wenn wagerechte Grenzen vorhanden sind, nicht minder die Verkürzung von oben nach unten bei langsam sich senkendem Oberlide. Beim Blinzeln treten die Klappen von unten und oben als zwei einander begegnende Schatten in den Gesichtskreis ein und beschränken denselben nicht allein nach diesen entgegengesetzten Richtungen, sondern verkürzen ihn zugleich sowohl von der Nasen- als der Schläfenseite aus nach der Mitte hin, wie beim subjectiven Versuche der Augenschein lehrt, indem die Spalte rechts und links geschlossen wird, und nur in der Mitte offen bleibt. Dass hierbei ungeachtet der geringen Senkung des Augenwimperrandes derselbe dennoch sich fast ebenso stark herabzuneigen, als der Unterwimperrand ihm zu begegnen scheint, mag seinen Grund darin haben, weil Bewegungen nach der Mitte des Sehfeldes stärker als an den Grenzen desselben empfunden und Dinge, welche die äusserste Hornhautgrenze berühren, indem sie ihr Licht nicht durch die Linse zur Netzhaut senden, auch nicht gesehen werden. Selbst

beim stärksten Oeffnen der Lichtspalte, indem der Oberwimperrand über der Hornhaut steht, erscheint dennoch die obere Hälfte des Sehfeldes beschränkter als die untere, woran die Wölbung der Augenbraue allerdings einigen Antheil haben mag, wenn gleich ein zweiter Grund in der organischen Anlage der Netzhaut, vermöge deren vom Centralpunkte abwärts ihre Sensibilität sich in grösserem Verhältnisse mindern mag als aufwärts, zu suchen sein dürfte. Diese Höhendifferenz der obern und untern Hälfte des Gesichtskreises kann zugleich als Beweisgrund für die Bestimmung des Menschen zum aufrechten Gange gelten, so fern bei einer vierfüssigen Stellung die mit der Antlitzfläche abwärts gewendeten Augen mehr rückwärts als vorwärts sehen würden, welches mit der nach vorne gerichteten locomotiven Bewegung im Widerspruch stände, daher auch bei den Quadrupeden die Stellung der Augen und das Verhältniss ihrer Lider anders sind. Wenn ein Gegenstand von erheblichem Umfange sich nähert und einen immer grössern Theil des Sehfeldes einnimmt, so erweitert sich allmählig durch Erhebung des Oberlides die Spalte, um ihn mit einem Blicke zu übersehen, und Erhebung des Blikkes ist instinctartig mit Elevation des Lides verbunden, welche Synergie anatomisch durch den obern Ast des die Augen bewegenden Nerven, der zugleich an den obern graden Augenmuskel und den Heber des Oberlides geht, bedingt wird. Nicht so wird die Abwärtsrichtung der Sehaxe von Senkung des Unterlides begleitet, welches nicht im Wege steht, und für dessen Depression es auch keinen Muskel giebt. Bei den Vögeln verhält sich dieses umgekehrt, hier ist das Unterlid das grössere und beweglichere und bedeckt daher bei der Schliessung den grössern Theil des Augapfels.

Wichtiger als die Beschränkung des Sehfeldes ist die Function der Augenlider zur Verdeutlichung der Gesichtserscheinungen. Dieselben können für diesen Zweck durch Verringerung der Zerstreuungsbilder wirken ähnlich einer dicht vor das Auge gehaltenen Spalte, wenn die Wimperränder

einander genähert werden. Wird der Reflex einer Kerzenflamme von einem Tropfengläschen mit sehr genähertem Auge als breites Zerstreuungsbild geschaut und nur eine $\frac{1}{2}'''$ schmale Spalte in geschwärztem Papiere vor das Auge geschoben, so sieht man von der kleinen Lichtscheibe nur mehr einen länglichen, der Spalte parallelen Auschnitt, indem die Grenzstrahlen abgeschnitten werden. Eine Kreisdrehung der Spalte hat zugleich Drehung dieses Lichtbildchens zur Folge. Das indirecte Zerstreuungsbild bietet am Lichtpunkte dieselbe Erscheinung, aber wegen des durch die Entfernung geschwächten Lichtes minder deutlich dar; wird aber aus einer Entfernung von etwa fünf Schritten die Kerzenflamme selbst zum Objecte genommen, während das andere Auge geschlossen ist, so verwandelt die Spalte die aus vervielfältigten Flammenbildchen zusammengesetzte Zerstreuungsscheibe durch Subtraction in eine ihr gleichlaufende und in Folge der Drehungen sich gleichmässig bewegende Reihe von Flämmchen, welche unter Umständen, die die Multiplication des Bildes begünstigen, als Erweiterung der Pupille, Hinsehen durch eine inwendig geschwärzte Röhre, Vortreten der Wimpern u. s. w. geschiedener hervortreten, unter entgegengesetzten Bedingungen zu einem matten länglichen Schein vereinigt bleiben. Am vollkommensten tritt dies Zerfallen des Zerstreuungsbildes ein, wenn die Flamme durch ein stark brechendes Medium, als ein biconvexes Glas, eine mit Wasser gefüllte cylindrische Flasche gesehen und die Spalte nahe dem Auge vorgehalten wird.

Hinsichtlich der Erscheinung einer entfernten Lichtflamme haben Andere, deren Auge weit in die Ferne trägt, mir das Gegentheil versichert, dass ihnen nämlich das Bild derselben durch die Spalte nicht nach der Länge dieser, sondern in der ihr senkrechten Richtung, vertical bei horizontal gehaltener Spalte und umgekehrt bei lothrechter sich auszubreiten scheine. Ich leite diese dem Anscheine nach mit den angeführten Beobachtungen unvereinbare Thatsache aus folgendem Grunde

ab: weil bei einem fernsichtigen Auge das indirecte Zerstreuungsbild einem viel fernern Punkte angehört, mithin nothwendig kleiner ist als in einem Auge von mittlerer Sehweite oder einem kurzsichtigen, so ist eine Spalte, welche letztem genügt, für erstes schon zu breit, um eine merkliche Beschränkung des Zerstreuungsbildes zu bewirken; zu diesem Zwecke wird daher eine ganz feine Haarspalte genommen, welche für das in die Ferne, mithin unter schwacher Beleuchtung zu sehen gewohnte Auge noch hinreichendes Licht durchfallen lässt, einem myopischen stärker brechenden Auge aber den Gegengenstand zu sehr verdunkeln würde. Bei so grosser Engheit der Spalte aber tritt das physische Gesetz der Inflexion des Lichtes ein, vermöge welcher dasselbe nach der Breite der Spalte sich ablenkt und das Netzhautbild in dieser Richtung ausdehnt. Für die Richtigkeit dieser Erklärung spricht die Erfahrung, dass auch mein myopisches Auge, wenn bei sehr hohem Lichtgrade, z. B. beim Sehen gegen die Sonne eine Haarspalte vorgeschoben wird, dieselbe Erscheinung hat, nämlich bei horizontal gehaltener Spalte die Sonne als eine vertikal gestellte Ellipse sieht, deren Axe beim Drehen der Spalte ihr in senkrecht bleibender Richtung folgt.

Ein dunkles Feld auf hellem Grund, z. B. ein schwarzes Quadrat auf weissem Papier, scheint über die Sehweite hinaus vom Auge entfernt oder demselben genähert, unter Bildung eines Halbschattenrandes sich zu verkleinern. Die Spalte hebt auch diese Zerstreuung, indem sie horizontal gehalten die obere und untere Grenze, vertical die Seitengrenzen reinigt und den Umfang des Dunkeln erweitert; ein horizontal gestelltes Rechteck erscheint im ersten Falle länglicher, im zweiten einem Quadrat sich nähernd. Eine Reihe weisser Linien auf schwarzem Grunde breitet, dem Auge bei gleich bleibendem Refractionsstande genähert, sich in graue Gürtel aus, welche durch eine ihnen parallele Spalte wieder auf circumscripte Linien reducirt werden. Senkrecht sich kreuzende schwarze Linien auf weissem Papiere, welche 1''' starke Qua-

drate bilden, scheinen mir nur aus einer Entfernung von fünf Fussen in ununterscheidbaren Nebel gehüllt. Durch horizontales Vorschieben der Spalte nahe vor das Auge treten die horizontalen Linien begrenzt hervor, während die verticalen dunkel bleiben, und nicht anders verhalten sich die verticalen mit Trübung der horizontalen, wenn die Spalte senkrecht gestellt wird. Trete ich allmählig mit der Spalte zurück, so verschwinden die ihr entgegengesetzt gerichteten Linien völlig und nur die gleichlaufenden bleiben sichtbar. Dem freien Auge scheinen sowohl bei fortgesetzter Annäherung als Entfernugn die horizontalen Linien immer eher als die verticalen ihre Begrenzung zu verlieren und zu verschwinden; ich weiss indess nicht, ob dieser Unterschied ein allgemeiner oder Folge einer individuellen Beschaffenheit meines Auges ist. Die durch Näherung verwischten Linien werden übrigens auf gleiche Weise durch die Spalte hergestellt, wie diejenigen, welche durch Entfernung getrübt wurden. Farbige Grenzen verhalten sich in dieser Beziehung nicht anders wie lichtschattige. Wird die Spalte auf- und abwärts oder nach den Seiten vor dem Auge bewegt, so nehmen die ihr parallelen Umrisse die entgegengesetzte Bewegung bei zu grosser Nähe, die entsprechenden bei zu grosser Entfernung an, welches durch die Art der Bildung der directen und indirecten Zerstreuungsbilder begreiflich wird. Wenn bei Betrachtung eines entfernten Lichtbildes oder der Kerzenflamme durch die Spalte der Refractionszustand des Auges plötzlich auf letzte gerichtet wird, ohne willkührliche Abweichung der Sehaxe, so erscheint dieselbe nicht allein enger und das Object sehr verkleinert, sondern dieses zugleich wie mit einem Sprunge nach der Schläfenseite abweichend, ein Beweis, dass eine bedeutende Anstrengung zum Nahesehen von unwillkührlicher Einwärtsneigung der Sehaxe, welche hier wahrscheinlich der obere schiefe Augenmuskel bewirkt, begleitet wird.

Ganz analoge Erscheinungen, als welche die horizontale Spalte im Papiere darbietet, bewirken auch die Augenlider

durch Verengerung ihres Zwischenraumes. Bei blinzelnder Betrachtung des zum Zerstreuungsbilde ausgebreiteten Reflexes der Kerzenflamme scheint indess abermals die Beschränkung hauptsächlich von der Bewegung des Oberlides auszugehen, indem in der Nahesicht dieselbe vom untern Rande des Bildes aufwärts, in der Fernesicht von oben abwärts fortschreitet. Eine horizontale lichtschattige Grenze wird nur in aufrechter Stellung des Körpers verdeutlicht, nicht in liegender, wobei die Augenlidspalten senkrecht stehen; entgegengesetzt verhalten sich verticale Grenzen. Bei diagonaler Stellung erfolgt zwar auch einige Aufhellung derselben, jedoch in geringerem Grade als wenn ihre Richtung jener der Lidspalte entspricht. Hierdurch erklärt sich der Vortheil, welchen das Drehen des Hauptes oder des Objectes bei nicht völlig adäquater Distanz oder sehr feinen Umrissen für das deutliche Sehen gewährt. Die bei der Interception bestehenden Scheinbewegungen der Grenzen sind dieselben, welche ein von oben sich herabsenkender dunkler Körper hervorbringen würde, nämlich in der Nahesicht aufwärts, in der Fernesicht abwärts gerichtete, werden mithin ebenfalls durch die Bewegung des Oberlides bedingt. Die quere Stellung der Lidspalten hat vor einer senkrechten den Vorzug, dass durch sie eine breitere Seitensicht gewonnen und ein zu schnelles Abfliessen der schützenden Thränenfeuchtigkeit gehindert wird; ausserdem würde, im Falle die inneren oder äusseren Lider die grösseren wären, durch die erwähnten Scheinbewegungen bei Verengerung der Spalten ein Doppelsehn veranlasst werden, welches auch jedesmal dann erfolgen müsste, wenn beide Lidspalten nicht sich vor die Mitte der Hornhaut stellten oder nach derselben Seite gleichweit von ihr abwichen. Die Erscheinungen der sich senkrecht schneidenden Striche bei blinzelnder Betrachtung sind genau dieselben wie bei der künstlichen Spalte. Wird ein Flor oder anderes feines Netzwerk einem lichten Grunde gegenüber dem offenen Auge näher und näher gerückt, so werden zuerst die Querfäden matter und verschwinden früher

als die verticalen Fäden. Sind auch letzte nicht mehr bestimmt wahrzunehmen und das Auge blinzt, so treten die Querfäden schwarz hervor. Eben so verhält es sich beim Näher- und Fernerrücken von Quadratstrichen. Wenn bei noch stärkerer Verengung der Lidspalte die Oberwimpern vor dieselbe treten, so werden auch die Längefäden, wenn gleich nicht schwarz, doch als graue Striche sichtbar, indem sie ihr Licht gleichsam durch senkrechte Spalten ins Auge senden. Alle diese Erscheinungen verschwinden, wenn der Refractionsstand des Auges durch Vorschieben eines passenden Glases der Distanz des Gegenstandes adäquat gemacht wird. Wenn ich das Bild einer Kerzenflamme durch eine Röhre oder einen Wassercylinder vervielfältigt sehe und alsdann eine blinzende Bewegung mache, so fallen die übereinander liegenden Doppelbilder weg und die nebeneinander liegenden treten zwischen den Wimpern schärfer und wie durch dunkle Zwischenräume geschieden hervor. Bei starker Verengung der Lidspalte vervielfachen die Wimpern auch entfernte dunkle Gegenstände auf lichtem Grunde, z. B. einen in die Himmelsbläue ragenden Kirchthurm und auf demselben Grunde beruht die Verdoppelung der Umrisse solcher Körper bei der Durchsicht durch ein Flor.

Da distincte Darstellung der Grenzen und Umrisse nothwendige Bedingung des deutlichen Sehens ist, so erhellt die grosse Wichtigkeit der nach Willkühr verengbaren Augenlidspalte für die Verdeutlichung der Gesichtsvorstellungen zu naher und entfernter Gegenstände. Für mittlere Abstände ist dieser Vortheil erheblicher als für bedeutende Entfernungen, deren spärliches Licht durch die verengte Spalte und das Vortreten der Wimpern zu sehr gemindert wird. Der Myops zieht überdies aus der Annäherung der Lider noch einen zweiten Gewinn, welcher dem Presbyops entgeht und darin besteht, dass durch die Zusammenziehung des Orbicularmuskels die parabolische Wölbung der Hornhaut einigermaassen plattgedrückt und dadurch die Sehweite seines Auges vergrössert

wird, daher der blinzelnde Blick mancher kurzsichtiger Personen, welche sich scheuen eine Brille zu tragen. Wir finden dieses Blinzeln aber auch häufig bei nicht Kurzsichtigen, zumal wenn sie einen auch innerhalb ihrer Sehferne gelegenen Gegenstand scharf ins Auge fassen wollen, denn selbst bei adäquater Entfernung des Objectes findet im Auge doch immer eine, wenn gleich nur geringe, Lichtzerstreuung Statt, welche theils durch die sphärische Aberration in der Linse und die Dispersion des differenten Lichtes, theils durch die Abweichung der Linse und Pupille nach innen von der Augenaxe bewirkt, und durch Verengung der Lidspalte ebenfalls beschränkt wird.

Die Augenlider haben nach diesem Allen eine analoge Beziehung zum Sehen wie die Iris, denn die Functionen der Lidspalte stimmen mit denen der Pupille in drei wesentlichen Stücken, in Beschränkung des Sehfeldes, in Subtraction des zu reichlichen Lichtes, und in Verdeutlichung der Gesichtsbilder durch Minderung der Zerstreuungskreise überein. Dessungeachtet sind die Wirkungen beider Organe auf die Gesichtsverstellung keineswegs sich gleich, vielmehr unterscheiden sich dieselben in der Vollziehung der gedachten Functionen nicht allein dem Grade, sondern auch der Art nach. Die Einengung, welche das Sehgebiet in verticaler Richtung durch die Annäherung der Ciliarränder erleidet, ist beträchtlicher als solche durch die in gleichen Durchmesser sehende Pupille bewirkt werden kann, weil die Lidspalte weiter von der Netzhaut entfernt ist, als die Pupille und ausserdem wegen ihrer Lage vor der Hornhaut auf ungebrochenes, letzte hingegen auf schon gebrochenes Licht wirkt; der Grad jener Beschränkung steht zwischen dem durch die Pupille und dem durch eine künstliche Spalte verursachten in der Mitte. Andrerseits wird aber schon eine grosse Anstrengung des Orbicularmuskels erfordert um die Lidspalte bis dahin zu verengen, dass ihre Breite dem Durchmesser einer mässig zusammengezogenen Pupille gleich sei. Die Pupille verkleinert ferner den Umfang des Sichtba-

ren gleichmässig nach allen Richtungen, die Lidspalte vorzugsweise nach der lothrechten, in geringerem Maasse nach der queren. Bei Verengung der Lidspalte kann das Oberlid als ein in das Sehfeld sich zurücksenkender Schatten gesehen werden, während bei sich verengender Pupille die das Sehfeld beschränkende Iris unsichtbar ist. Die Beschränkung des Sehfeldes durch die Lider ist ein Act der Willkühr die durch die Pupille bewirkte hingegen geschieht unwillkührlich und hängt theils von der Axenneigung ab. Wollen wir eine Gruppe von Gegenständen mehr im Ganzen übersehen, so pflegen wir die Lidspalte zu erweitern, hingegen verengen wir sie um die Aufmerksamkeit auf einen begrenzten Gegenstand zu concentriren, wie bei Betrachtung feiner Körper zumal in der Nähe, wo ausserdem die Convergenz der Sehaxen und Exspansion der Iris als beschränkende Momente für den Gesichtskreis mitwirken.

Zur Minderung der Lichtintensität tragen die Augenlider in geringerem Maasse bei als die Pupille, indem die Verengung ihrer Spalte wegen ihrer Lage vor der Hornhaut von jedem Lichtkegel eine geringere Quantität Licht subtrahirt als eine gleiche Contraction der Pupille, welche Differenz durch die kreisrunde Form der letzten und die lineare der Spalte noch vermehrt wird; doch kommt bei jener noch die Beschattung durch die Wimpern hinzu, welche der Wirkung eines vor dem Auge ausgebreiteten schwarzen Flores gleicht und der Netzhaut wohlthuender ist, als das blos peripherische Abschneiden von Strahlenbündeln. Bei dieser Lichtminderung sind die Wimpern selbst unsichtbar, gleich den Trübungen der Hornhaut oder einem sehr nahe gerückten Stecknadelskopfe, und werden selbst bei der grössten Anstrengung zum Nahesehen nicht wahrgenommen, weil sie sich dem Auge so nahe befinden, dass bei ihrer Schmalheit kein circumscripter Schatten von ihnen auf der Netzhaut entworfen werden kann. Um sie als projicirten Schatten zu sehen, kann man sich des Zerstreuungsbildes eines Lichtpunktes, am zweckmässigsten des

directen, in der Art bedienen, dass man auf selbiges hinschauend das Auge langsam schliesst, wobei das in die Zerstreuung eintretende Schattenbild des Oberlides mit den Wimpern, die unter gewissen Umständen sich chromatisch darbieten, besetzt erscheint. Die Augenlider unterstützen nun in der angegebenen Verrichtung die Iris, und die Lidspalte ist gleichsam als eine der Willkühr unterworfene secundäre Pupille zu betrachten, deren Bewegungen überdies nicht schwingend, sondern stetig sind. Beim Blinzeln erweitert sich die Pupille in Folge des verminderten Lichtquantums und verengt sich wieder, wenn das Auge geöffnet wird. Betrachten wir einen nahen Gegenstand bei schwachem Lichte, so befindet sich die Pupille in Folge der starken Convergenz der Sehaxen in einem verengten Zustande und wir pflegen alsdann zur Vermehrung des Lichtreizes instinctartig das Auge weiter zu öffnen.

Die Minderung der Zerstreuungsbilder und daher Verdeutlichung der objectiven Erscheinungen wird durch die Lidspalte ihrer Lage wegen ebenfalls in geringerem Grade als durch die Pupille bewirkt, wozu noch die verschiedene Form der Zerstreuungshemmung kommt, welche bei der Iris kreisrund, bei der Lidspalte linear ist, und die hieraus folgende Ungleichförmigkeit und Beschränktheit auf horizontal oder schräg gerichtete Grenzen bei letzter. Der Stand der Pupille entspricht nicht nimmer dem Bedürfnisse der Deutlichkeit, indem derselbe vom Lichtreize und consensuellen Verhältnissen abhängt, welche den Bedingungen eines circumscripten Netzhautbildes widerstreiten können; in Fällen dieser Art kommt die willkürlich bestimmbare Lidspalte als natürliches Correctionsmittel zu Hülfe. So pflegt die scharfe Betrachtung eines entfernten und hinreichend erhellten Gegenstandes bei gleichzeitig erweiterter Pupille vom Blinzeln begleitet zu werden, letztes tritt auch häufig dann ein, wenn die Pupille in Folge der Verdeckung des andern Auges sich ausdehnt und der Gegenstand distinct gesehen werden soll.

Die Augenlider sind demnach in ihrer Beziehung zur Gesichtsempfindung und Vorstellung Hülfsorgane der Regenbogenhaut, und man kann die Lidspalte als eine zweite nach aussen verlegte in grösserem Raum bewegliche Pupille oder die Augenlider als ein horizontal geschlitztes accessorisches Septum betrachten. Die Durchmesser beider Oeffnungen nehmen unter manchen Bedingungen gleichmässig zu und ab; so verengen sich Pupille und Lidspalte bei gesteigerter Lichtintensität, beim Sehen naher, hellerleuchteter Gegenstände, erweitern sich bei geringerm Lichte, beim Hinschauen auf ferne, schwach erhellte Dinge. Wie übrigens unter Umständen, welche eine Correction des Pupillenstandes erheischen, entgegengesetzte Zustände der Pupille und Lidspalte sich verbinden können, ist wiederholt bemerkt worden. Im Schlafe gesellt sich völlige Schliessung der Lidspalte zur äussersten Verengung der Pupille. Erste ist der Zustand der Ruhe der Augenlider, Oeffnung der Spalte ein durch Wirkung des Willens auf den Aufheber des Oberlides herbeigeführter activer Zustand. Das organische Uebergewicht des Orbicularmuskels über den Aufheber entspricht der durch ungestörtes Ganglienleben bedingten Expansion der Iris im Schlafe. (Denn die Unterordnung der Iris unter das Gangliensystem ist selbst anatomisch durch den Zusammenhang des Ciliarganglions mit dem sympathischen Nerven und die deutlichen Knötchen, welche die Ciliarnerven in der Iris nahe dem Pupillenrande bilden, erwiesen.)

Die anatomischen Bedingungen dieser Sympathie scheinen in der Zusammensetzung des Blendungsknotens aus Wurzeln vom dritten und fünften Hirnnervenpaare einerseits und in der Verbreitung eines Zweiges vom dritten im Lidheber so wie von Zweigen des fünften im Orbicularmuskel zu liegen. Die Bündel der letzten gleichen den kreisförmigen, jene des Oberlidhebers den strahlenförmigen Fasern der Blendung hinsichtlich ihres Einflusses auf den Stand des Sehloches oder der Spalte, nur sind in der Iris die longitudinellen Fasern, in den

Augenlidern die Ringfasern vorwaltend entwickelt. In den niedern Thierklassen nähern sich auch der Gestalt nach Lider und Iris, wodurch die innige Beziehung ihrer Functionen zu einander noch bekräftigt wird; so haben die Eidechsen an der Stelle der Augenlider ein vor dem Augapfel ausgespanntes kreisförmiges Segel mit einer horizontalen Spalte, welches durch einen Ringmuskel geschlossen, durch einen Aufheber und Niederzieher geöffnet werden kann, nicht zu gedenken der länglichen Pupillenform der meisten Säugethiere, der unter dem Namen Trauben oder Flocken bekannten vorspringenden Windungen am obern Pupillarrande des Pferdes und aller Thiere mit transverseller Pupille, so wie der strahlenförmigen goldfarbenen Streifen zwischen dem obern Pupillenrande und dem Glaskörper im Auge des Rochen, welche sich herabsenken und das Seheloch wie ein Vorhang verschliessen können, mithin gleich den erwähnten Trauben eine den Wimpern des Oberlides entsprechende Bestimmung haben. Die bekannten willkührlichen Bewegungen der Pupille an Papageien, Falken und andern Vögeln unterstützen diese Analogie um so mehr da nach den Beobachtungen Kieser's, welcher meines Wissens zuerst auf das in Rede stehende Verhältniss der Iris zu den Lidern hingedeutet hat, beim Huhn und der Taube die Verengungen und Erweiterungen der Pupille gleichzeitig mit dem Schliessen und Oeffnen der Lider erfolgten. Endlich kommt auch die Entwickelungsgeschichte des Auges dieser Ansicht zu Hülfe. Das Geschlossensein der Pupille durch die Wachendorfsche Haut im Fötus entspricht dem alsdann engern und festern Anschliessen der Augenlider, und nach Meckel's Zeugnissen erhält jene bei blindgebornen Thieren sich so lange als die Augenlider geschlossen bleiben. In den ersten zwei Monaten des Embryo ist ferner nach Malpighi, Autenrieth und Sömmerring der Kreis der Blendung gleich der Aderhaut an der innern Seite durch eine Spalte unterbrochen, und dieselbe bildet sich aus zwei Abschnitten, einem zuerst entstehenden äussern grössern und

einem nachfolgenden innern kleinern, welche sich weiterhin dergestalt vereinigen, dass das innere Segment schmaler als das äussere, mithin das Scheloch nach innen abweichend bleibt, analog der Grössendifferenz der Augenlider und der Stellung der Lidspalte bei ruhig geschlossenem Auge unterhalb der Hornhautmitte.

5. Reflexe von den Wimpern.

Endlich sind noch einige optische Erscheinungen zu erwähnen, welche beim Schliessen der Lider die Wimpern durch Zurückwerfung des Lichtes bewirken. Beim Blinzeln gegen ein Kerzenlicht scheinen feurige Strahlen divergirend aus demselben auszufahren. Das erste Bündel bewegt sich aufwärts in senkrechter Richtung zu den Augenlidrändern, daher in liegender Stellung des Körpers schräg; bei stärkerer Verengung der Spalte erfolgt ein zweites, abwärts schiessendes Bündel, welches mit dem ersten fast eine gerade Linie bildet. Die aufwärts schiessenden Strahlen verkürzen sich gegen die Flamme hin bis zum Verschwinden, wenn das Unterlid herabgezogen wird, und verlängern sich beim Hinaufdrängen desselben. Wird der Augapfel nach oben gedrückt oder wird durch eine enge Röhre hingesehen, welche so gehalten wird, dass die Unterwimpern sich unterhalb derselben befinden, so verschwindet ebenfalls das obere Strahlenbündel bei beharrendem unteren. Diese Bedingungen liefern den Beweis, dass das obere Bündel durch Reflex der Lichtstrahlen von der Convexität der untern Cilien auf die Retina unter dem Centralfocus, das untere Bündel durch Zurückwerfung von den obern Cilien in der Gegend über dem genannten Punkte entsteht. Diese Richtung der Reflection erklärt sich dadurch, dass die Anfänge der Unterwimpern fast horizontal stehen und beim Blinzeln wegen schwacher Einwärtswendung des Ciliarrandes sich ein wenig aufwärts richten (nach Young einen Winkel von 70 mit der Horizontale bilden). Wenn bei schwach genäherten Lidrändern nur die Wurzeln und nächstfolgenden Theile der Cilien

reflectiren, so erscheint das Strahlenbündel erst von der Flamme ausgehend; bei stärkerer Annäherung, welche die Reflexion gegen die Spitzen hin fortsetzt, verlängern sie sich. Werden die Lider an ihrer äussern Commissur nach der Schläfenseite hin- oder auf- oder abwärts gezogen, so folgen die Strahlenbündel; bei Verschiebung des Augapfels durch Druck folgen sie dem nun sich erzeugenden Doppelbilde. Von einer intensiv erhellten Fläche, als einer Fensterscheibe gegen den Himmel, dem Beinglase einer brennenden Lampe, erscheinen beim Blinzeln zwei rectanguläre Lichtscheine, die im untern Theile ihrer Breite sich deken, unter einem sehr spitzen Winkel schräg aufwärts streben. Jeder derselben gehört dem Auge seiner Seite an, wie abwechselndes Schliessen der Augen zeigt. Die Winkelrichtung ist vielleicht Folge der schrägen Richtung der Lidspalten nach innen und unten und jener spitze Winkel ein Nebenwinkel von demjenigen, welchen die verlängerten Lidspalten unter sich bilden würden.

Verschieden von jenen Bündeln und diesem Balken sind leuchtende Striche, welche erscheinen, wenn beim Sehen gegen ein Kerzenlicht Thränenfeuchtigkeit vor das Auge tritt und die Wimperreihen sich einander nähern, sie treten einander parallel, zu beiden Seiten der Lichtflamme auf, stärkere und zwischen ihnen schwächere, nähern sich einander bei etwas erweiterter Lidspalte, entfernen sich bei verengter, und verschwinden schnell bei zu starker Annäherung oder Entfernung der Wimperränder. Sie scheinen durch Brechung in der Thränenfeucktigkeit zu entstehen, in welcher die vortretenden Wimpern gleichsam Abtheilungen bilden. Wenn durch eine schwache Schleimlage vor der Hornhaut ein matter Lichtschein um die Flamme entsteht, so verursacht das Blinzeln dunkle Radien, welche sich von oben gleich Radfelgen durch denselben hindurch bewegen.

Anatomisch-physiologische Bemerkungen.

Briefliche Mittheilungen

Von

Prof. Th. Bischoff in Heidelberg.

Ueber Transfusion.

Sie erinnern sich vielleicht meiner in Ihrem Archive mitgetheilten Versuche über die Transfusion des Blutes. Ich habe daselbst meine durch viele Versuche gewonnene Bestätigung der Erfahrung von Prévost und Dumas und Dieffenbach mitgetheilt, dass ganz frisches, ungeschlagenes Säugethierblut einem Vogel in die Venen eingespritzt, diesen sogleich tödtet. Denken Sie sich mein Erstaunen, als ich diesen oft gesehenen, und von allen Seiten wohlerwogenen Erfolg, trotz der sorgfältigsten und öftern Wiederholung ausbleiben sah, als ich in vorigem und diesem Sommer diese lehrreichen Versuche in meinen Vorlesungen über Physiologie wiederholte. Vergebens zerbrach ich mir über meine früheren oder über diese Versuche den Kopf, bis ich endlich auf den Gedanken gerieth, ob vielleicht venöses und arterielles Blut den Unterschied bedinge. Ich hatte früher und auch in späteren Versuchen das einzuspritzende Blut immer so gewonnen, dass ich einem Säugethiere, Katze, Kaninchen, jungem Hunde, geradezu die Halsgefässe durchschnitten, und das aufgefangene Blut eingespritzt

hatte. Hatte mir da der Zufall vielleicht verschiedene Blutarten in die Spritze geführt? Ich legte daher am 23. July d. J. bei einem Hunde auf der einen Seite die Arteria auf der andern die Vena cruralis bloss, und liess zuerst aus der Vene etwas Blut, welches ich auf die früher beschriebene Weise einem starken Hahne in die Vena jugularis dextra, ungefähr 1 Drachme, injicirte. In wenigen Augenblicken krepirte er unter den heftigsten Zuckungen. Hierauf nahm ich aus der Arterie Blut und injicirte es einem Huhne auf dieselbe Weise. Es zeigte sich zwar sehr angegriffen, krepirte aber nicht, sondern erholte sich bald wieder. Als ich ihm aber jetzt nochmals etwas Blut aus der Vene einspritzte, stellten sich sogleich die tödlichen Zuckungen ein. Da indessen diese Versuche sehr delicat sind, so wiederhohlte ich sie am 2. Septbr. nochmals auf dieselbe Weise. Jetzt injicirte ich zuerst einem starken Hahne venöses Blut, und in wenigen Secunden war er unter heftigen Krämpfen dahin. Einem Huhne spritzte ich sodann etwas Arterienblut ein, wonach es selbst nach einer viertel Stunde ganz munter blieb; allein einige Tropfen venöses Blut hatten auch hier sogleich den tödlichen Erfolg. Ganz genau ebenso erging es einer sehr starken Gans, der ich auch zuerst arterielles und dann venöses Blut einspritzte. Die Krämpfe waren bei ihr sehr heftig.

Diese Versuche stellte ich in Gegenwart mehrerer meiner hiesigen gelehrten Freunde an. Es wurde an Alles gedacht, was den Erfolg hätte zweifelhaft machen können. Wir dachten an eine Plethora; und immer liess ich vorher einige Tropfen Blut aus der Vene des Vogels. Wir dachten an Eindringen von Luft in die Vene; allein ausserdem dass solches nicht bemerkt wurde, zeigte sich bei der Section niemals Luft im Herzen. Das Einspritzen von Luft hat überdem, wie ich gesehen, durchaus nicht immer einen tödtlichen Erfolg. Ich glaube daher zu dem interessanten Resultate gekommen zu sein, dass nur das venöse Blut von Säugethieren jenen tödtlichen Einfluss auf Vögel ausübt. Ist es möglich und erlaubt hieraus

jetzt vielleicht schon weitere Folgeruugen zu ziehen? Ich muss gestehen, ich hätte a priori eher vermuthet, dass das arterielle Blut, als den speciellen Thier-Charakter mehr repräsentirend, von einer Thierklasse auf die andere nachtheilig einwirken würde. Sind es nun vielleicht die Thier-Schlacken (um sich eines ominösen Wortes zu bedienen) des venösen Blutes, die so tödtlich sind? Doch ich halte es für zu früh weiter zu gehen; aber gewiss eröffnet sich hier ein weiterer Weg zur Kenntniss des Blutes, und namentlich des Unterschiedes von arteriellem und venösem Blute, den ich auch selbst noch weiter zu verfolgen hoffe. Vielleicht waren alle in Betreff der Transfusion bisher von mir gemachten Mittheilungen voreilig. Allein schon jetzt schien mir die Sache der Anregung würdig, und durch diese Zeilen möchte ich bei etwaiger Wiederholung der Versuche von Anderen einem Irrthume und einer voreiligen Beurtheilung vorbeugen.

Zur Anatomie der Coecilia.

Vielleicht interessirt es Sie, unter meinen Reise-Ausbeuten Einiges aus Wien und zunächst über Coecilia zu hören. Das Thier war mir durch Ihre Arbeiten sehr interessant geworden, und Fitzinger's Mittheilungen hatten auch in Wien mein Augenmerk auf dasselbe gerichtet. Durch ein unglückliches Ohngefähr lernte ich Fitzinger erst in der letzten Zeit meines Aufenthaltes in Wien kennen. Allein durch seine grosse Zuvorkommenheit gelang es mir, diese kurze Zeit noch gut zu benutzen. Ich fragte ihn sogleich in Betreff seiner Angabe eines Penis bei Coecilia, und erfuhr dann zunächst, dass er selbst niemals eine Coecilia anatomisch untersucht, sondern nur bei Nitzsch in Halle ein Exemplar in einem Glase gesehen habe, bei welchem aus dem After ein penisartiges Organ herausgehangen, von welchem ihm Nitzsch versichert, es sei ein Penis, obwohl auch dieser es nicht untersucht. Daher seine Mittheilung in Breslau bei der Naturforscher-Versammlung und in der Isis 1831. p. 695. und

in Wiegmann's Journal. Sogleich stieg in mir der Verdacht auf, ob dieses nicht ein umgestülpter Theil der Kloake, oder der Abdominalblase gewesen sei. Fitzinger hatte die Güte mir hierauf dis Untersuchung von 5—6 ziemlich grossen Exemplaren von Coecilia annulata, welche Natterer aus Brasilien mitgebracht hatte, zu gestatten. Freilich war von allen diesen Exemplaren nur ein einziges unverletzt, indem Natterer in allzueifrigem Forschen nach Eingeweidewürmern bei den meisten die Eingeweide ausgeschnitten hatte. Das vollkommene Exemplar musste ich für ein Weibchen halten. Allein bei keinem der anderen war ich im Stande auch nur das Geringste zu entdecken, was einem Penis ähnlich gesehen, und doch war bei den meisten die Cloake mit der Abdominalblase noch vorhanden. Sollten auch dieses alles Weibchen gewesen sein? Was mir hier an Ueberzeugung fehlte, dass Nitzsch, und auch wohl Mayer sich getäuscht, und dass namentlich ersterer etwas Anderes für den Penis gehalten, das wurde bei mir zur Gewissheit, als ich bei einem dortigen Naturalien-Händler eine Coecilia annulata sah, aus deren After in der That Etwas heraushing, was ich alsbald für die umgestülpte Abdominalblase erkannte. Geradeso, versicherte mir Fitzinger, sah jener Theil an dem Nitzschischen Exemplar aus. — Ich zweifle daher kaum, dass es sich auch so mit dem von dem Inspector Robermann der Versammlung der Naturforscher vorgezeigten Exemplare verhalten wird. Da durch Mayer's Einsprache gegen Tiedemann's und Ihre Angaben noch einige Zweifel über den Bau mehrerer Theile der Coecilien entstanden sind, so erlaube ich mir hier auch noch einige Bemerkungen darüber Ihnen mitzutheilen, die ich an jenem unverletzten, wohlerhaltenen 1′ 4″ langen Exemplar der Coecilia annulata gemacht. Vorerst ist der Körper ganz nackt und platt und zeigt nicht eine Spur von Schüppchen oder Schienen. Die Zähne schienen Dentes adnati zu sein; die Zunge war platt, ganz angewachsen, kaum mehr prononcirt als bei Menopoma. Der Darm verlief ganz gerade vom Munde

bis zum After; die Speiseröhre war weit, der Magen am Ende des ersten Drittheils nur eine unbedeutende Erweiterung; der Dickdarm nahm das untere Drittheil ein, und entsteht unter plötzlicher beträchtlicher Erweiterung des Dünndarms; die Leber war lang und vielfach gelappt, die Gallenblase ziemlich gross, die Milz klein, länglich an der linken Seite des Magens, das Pankreas klein und ähnlich dem der Schlangen, z. B. Coluber. Die Eierstöcke, (denn dafür hielt ich sie) waren wenig entwickelt, enthielten keine deutlichen Eier, waren nicht wie bei den Schlangen, sondern lagen etwas gewunden und länglich wie bei den Batrachiern zwischen den Platten eines Mesenteriums, welches bis gegen das Herz herauf zu beiden Seiten von der Wirbelsäule seinen Ursprung nahm, und an seinem freien Rande mit starken Fettlappen besetzt war. Die Eileiter waren lang und endigten undeutlich oben in der Gegend des Herzens; unten mündeten sie deutlich an der hinteren Wand der Cloake. Die Nieren waren sehr lang, sehr schmal, undeutlich gelappt und lagen dicht aneinander neben der Wirbelsäule. Die Ureteren mündeten dicht neben den Eileitern an der hinteren Wand der Cloake, und standen in gar keinem Zusammenhang mit der Abdominalblase. Diese war ganz so, wie Sie dieselbe beschrieben haben, an der vorderen Wand der Cloake, länglich mit einem unteren Fortsatz, und verdient daher gewiss nicht den Namen Harnblase, sondern den unbestimmten Abdominalblase. Das Herz hatte eine schlangenähnliche äussere Form und lag in seinem Herzbeutel, der so an die Körperwandungen angewachsen war, dass die Leibeshöhle dadurch vollkommen hier geschlossen wurde und eine Art Zwergfell vorhanden zu sein schien. Das Herz selbst zeigte mir, auf das Genaueste unter Wasser untersucht, einen venösen Vorsinus, in welchen alle Venen zusammenkamen, nach der Art, wie solcher sich bei mehreren anderen Amphibien, z. B. den Schildkröten, Crocodilen findet, und wie ich ihn von Crocodilus lucius beschrieben. Aus diesem gelangt man in eine einfache Vorkammer, in welcher ich trotz der

sorgfältigsten Untersuchung keine Scheidewand, sondern nur ein höchst zartes spinnewebartiges Gewebe mit weiten Maschen entdecken konnte, welches gewissermassen einen kleinen Theil des Vorhofes abtrennte. Es waren aber gewiss keine besonderen Einmündungen für die Lungenvenen vorhanden. Da ich häufig Froschherzen und die anderer kleiner Amphibien untersucht habe, und die Schwierigkeiten wohl kenne, so glaube ich für die Richtigkeit meiner Angaben stehen zu können. Die Herzkammer war einfach, aus ihr entspringt ein Bulbus aortae, der innerlich getheilt ist, rechts die Lungenarterie, die sich dann in zwei Aeste theilt, links die Aorta, die einen linken und rechten Bogen abgiebt. Die innere Anordnung dieses Bulbus hatte wieder viele Aehnlichkeit mit der von mir bei Crocodilus lucius beobachteten. Die Luftröhre war lang und hatte schwache Knorpelringe; die rechte Lunge war lang und gross, die linke nur ein kleiner Auswuchs der Luftröhre. Das Skelet konnte ich nicht untersuchen; die übrigen Organe befinden sich vollkommen erhalten zu Jedermanns Einsicht im Wiener Naturalienkabinet, von mir auf eine Wachstafel aufgesteckt; auch das Herz ganz unzerstört, regelrecht geöffnet.

Ich zweifle hiernach keinen Augenblick, dass Coecilia zu den Batrachiern gehört. Die Anwesenheit oder Abwesenheit der Schuppen entscheidet wenig und Coecilia lumbricoidea hat sie ja wirklich. Ueberhaupt wird die Trennung in nackte und beschuppte Amphibien jetzt wohl wegfallen müssen. Denn es giebt ein Thier, welches seinen sonstigen Charakteren nach vollkommen zu den sogenannten nackten und zwar sirenenartigen Amphibien gehört, aber vollkommene grosse Schuppen besitzt. Dieses ist der höchst merkwürdige Lepidosiren paradoxus

---

Einige Mittheilungen über das Mutterkorn.

von

J. Meyen.

Ueber die Deutung des Mutterkorns ist zwar schon sehr viel geschrieben worden, auch hat man wohl hie und da die richtige Ansicht über diesen Gegenstand errathen, aber erst die neueren Mikroskope möchten denselben zur vollständigen Erkenntniss bringen. Die besten Mittheilungen über diese eigenthümliche Krankheit findet man in der Sammlung von Abbildungen officineller Pflanzen, welche unser thätige und zu früh verstorbene Nees von Esenbeck herausgegeben hat (Suppl. I. Tab. 24.); dagegen hat sich Herr Unger (Die Exantheme der Pflanzen u. s. w. Wien 1833. pag. 366 — 371.) bei der Deutung derselben am weitesten von der Natur der Sache entfernt. „Das Mutterkorn," heisst es in dieser Schrift, „ist ein sich selbst verzehrender Embryo, und so hoffen wir, einmal Sinn in diese pathologischen Vorgänge gebracht zu haben!"

Wir wissen gegenwärtig, dass von unseren Getreidearten fast nur der Roggen von dem Mutterkorne befallen wird, dass aber auch mehrere Gräser, in ihrem wilden Zustande, ebendieselbe Krankheit aufzuweisen haben. Da nun gerade der Roggen dasjenige Getreide ist, dessen Saame am seltensten an dem Schmierbrande (Ustilago Link.) erkrankt, so

glaubte man das Mutterkorn als eine Krankheit ansehen zu können, welche dem Brande der andern Gräser entspricht; die Untersuchung lehrt jedoch, dass beide Krankheiten in ihren äussern Erscheinungen sehr wesentlich verschieden sind.

Vor einiger Zeit habe ich nachzuweisen gesucht, dass der Getreidebrand (S. Wiegmann's Archiv für Naturgeschichte. 1837. I. pag. 419.) als eine Krankheit der Assimilationsorgane auftritt, dass sich dieselbe nicht in den Intercellulargängen, sondern in den Zellen selbst darstellt; ebenso verhält es sich mit der Bildung des Mutterkorns und allen denjenigen Pflanzenkrankheiten, welche fälschlich den Namen der Exantheme führen. Das Produkt dieser Krankheiten besteht in kleinen pilzähnlichen Gewächsen, welche schon vielfach systematisch bearbeitet worden sind, und zwar mit eben demselben Rechte, als die Entozoen, denn mit diesen sind sie in ihrer Entstehung zu vergleichen. Die Bildung der Entophyten als Produkte eines gestörten Reproductions-Prozesses, d. h. ohne Saamen, lässt sich ganz vollständig beobachten, ebenso unwiederleglich, als die Entstehung der Entozoen ohne Saamen dargethan ist.

Die Bildung des Mutterkorns nimmt gleich nach der Befruchtung und mit dem ersten Auftreten des Eiweisskörpers des Saamens seinen Anfang; statt der grossen Zellen mit Amylum-Kügelchen, welche den Eiweisskörper des Roggens bilden, entstehen kleine Zellen, welche sich vielfach vermehren und vergrössern, so dass das erkrankte Saamenkorn zu dem grossen Körper anschwillt, welchen wir unter dem Namen des Mutterkorns kennen. Indessen bald nach der ersten Bildung der Entophyten, durch welche die Degeneration des jungen Saamenkorns erfolgt, beobachtet man die Zerstörung der Eihüllen, wie auch des Pericarpiums, und diese Zerstörung beginnt von dem unteren Ende. Die aus den Zellen hervorwachsenden Entophyten zerstören die einzelnen Zellenwände, oder sie trennen die Zellen des Pericarpiums auf ganzen Strecken; an anderen Stellen heben sie die Verbindung zwischen den vor-

handenen Häuten auf und alsbald erhält der degenerirte Saame eine dunkel violette Färbung auf seiner Oberfläche, während die innere Masse noch mehr oder weniger ungefärbt erscheint. Diese violette Oberfläche ist über und über mit kleinen, gegliederten und kurz verästelten pilzartigen Fäden bekleidet, welche aus den obersten Schichten der krankhaft gebildeten Zellchen des Eiweisskörpers hervorgehen und durch Abschnürung in ellipsoidische, ziemlich länglich gezogene sporenähnliche Körper zerfallen. Durch die ziemlich vollkommene Zerstörung des Pericarpiums und der Eihüllen, hat die Wucherung der hervorbrechenden Entophyten freien Spielraum erhalten, sie wachsen von unten nach oben, oft mit grösster Schnelligkeit und in unglaublicher Anzahl, indem die neugebildeten Sporen sich wieder ausdehnen, und aus diesen neuen Pflänzchen wieder eine grössere Zahl von Sporen hervorgeht. An der Spitze des Pericarpiums bilden sie eine dicke speckartige Membran, welche alle die, noch unzerstört zurückgebliebenen Stücke des Pericarpiums mit in die Höhe hebt und einschliesst; oft steckt die ganze Narbe in der Masse dieser Entophyten, oft ragt sie noch darüber hinaus und ist dann meistens mit Rostbrand befallen. Am leichtesten erkennt man, im Innern jener Masse, die einzelnen Stücke der innern grünen Haut des Pericarpiums, welche mit der Wucherung weit über die Spitze des degenerirten Saamenkorns emporgehoben werden. Diese Wucherung auf der Spitze des Mutterkornes zeichnet sich durch eine schmutzig gelblichweisse Farbe aus: sie ist von speckartiger Consistenz; zeigt im ausgebildeten Zustande das äussere gefaltete und gewundene Ansehen der Morchel, und ist auch in ihrem Innern auf ähnliche Weise gebaut, was sich leichter durch Abbildungen als durch Beschreibung geben lässt. Die Substanz besteht aus lauter emporgewucherten Entophyten, welche grösstentheils ganz in Sporen zerfallen sind, die nur noch durch eine gallertartige Masse zusammengehalten werden; sie erreicht auf verschiedenen Saamenkörnen eine sehr verschiedene Grösse, oft von 6 und 7.

Linien, vertrocknet später, fällt fast ganz ab, und es bleibt alsdann der feste degenerirte Eiweisskörper von violetter Färbung zurück. Jene hervorwuchernde pilzartige Masse wurde durch Nees von Esenbeck generisch bestimmt; er gründete darauf die Gattung Sphacelia, welche von Ustilago, Accidium und ähnlichen sehr bestimmt zu trennen ist, doch muss der Beiname nur nach der Gattung der Pflanze gegeben werden, auf welcher diese eigenthümliche Krankheit vorkommt. Eine ausführlichere Nachweisung über den vorliegenden Gegenstand, mit den gehörigen Abbildungen begleitet, werde ich im nächsten Jahre in einem Werke über die Pflanzenkrankheiten mitzutheilen die Ehre haben, erkläre aber schliesslich an diesem Orte, dass das Mutterkorn eine, durch Entwickelung von Entophyten herbeigeführte Degeneration des Saamenkornes ist, und dass dieser entartete Körper theils in seinem Innern, theils auf seiner Oberfläche mit zahllosen Wucherungen jener Entophyten bekleidet ist, welche die Gattung Sphacelia Nees. darstellen.

Eine Vermehrung dieser Entophyten, findet ebensowohl statt, als eine Vermehrung der Entozoen, aber nur unter solchen Verhältnissen, welche jenen Gewächsen natürlich sind. Die Krankheit pflanzt sich dagegen, ebenso wie Brand u. dgl. m. nur durch Mittheilung der, von der Krankheit verderbten Stoffe fort, welche im gelösten Zustande durch die Wurzeln der Pflanzen aufgenommen werden; eine Ansteckung dieser, der Gesundheit der Menschen und der Thiere so höchst schädlichen Pflanzenkrankheiten durch Saamen, findet daher sicherlich nicht statt, indem man die Entwickelung derselben aus dem Innern heraus verfolgen kann.

Zur Entwickelungsgeschichte der Thiere,

eine Bemerkung

von

H. Rathke.

Wie bekannt, erheben sich neben demjenigen Theile der Keimhaut der Wirbelthiere, in welchem sich der Stamm der Wirbelsäule und die Grundfläche des Schädels entwickeln, welchen Theil Einige den Primitivstreifen nennen, zwei Platten, die sogenannten Rückenplatten, wachsen an ihren freien Rändern untereinander zusammen, und bilden mit jenem Streifen einen Kanal für die bald nachher entstehenden Centraltheile des Nervensystems. Der ausserhalb jener Platten befindliche Theil des serösen Blattes der Keimhaut aber wird entweder ganz und gar, oder nur zum Theil zur Bildung einer Höhle verwendet, die das Herz, die eingeweidigen Athemwerkzeuge, den Darmkanal und die übrigen Eingeweide des organischen Lebens einschliefst. Den obern Theil von der Wandung dieser Höhle macht der Primitivstreifen aus, den übrigen Theil hat man die Bauchplatten genannt.

Betrachtet man sehr junge Embryonen von Wirbelthieren, so wird man finden, dafs bei ihnen in einer gewissen Zeit des Fruchtlebens nur da, wo der Unterkiefer, die vordern Zungenbeinhörner und die Kiemen in der Bildung begriffen sind,

also da, wo alle drei Blätter der Keimhaut im Zusammenhange bleiben, die Bauchplatten eine ziemlich grofse Dicke haben, in ihren übrigen grössern Theilen aber äufserst dünne sind, und ein hautartiges Aussehen besitzen. Mit zunehmendem Wachsthume der Frucht scheint nun auch dieser Theil der Bauchplatten sich von dem Primitivstreifen aus zu verdicken und jederseits an ihm einen langen Saum zu bilden, der unmerklich in den dünnern häutigen Theil übergeht, und in dem, während er nicht blos an Dicke, sondern auch an Breite zunimmt, Rippen, Beckenknochen, Brustmuskeln und Bauchmuskeln entstehen. Nicht jedoch erfolgt in der That, wie ich an verschiedenen Wirbelthieren, namentlich Schlangen, Vögeln und Säugethieren bemerkt habe, die Verdickung in dem häutigen Theile der Bauchplatten selbst, indem in oder auf ihm immer mehr plastischer Stoff abgelagert würde, sondern geht von dem Primitivstreifen aus, erscheint als ein neu hinzugekommener Theil, der immer mehr an Breite und auch an Dicke zunimmt, und jenen häutigen Theil immer weiter von dem Primitivstreifen fortschiebt. Eine geraume Zeit hindurch nehmen, wie sich die Eingeweide der Brust und des Bauches vergröfsern, diese neu hinzugekommenen Theile und auch der früher vorhandene oder hautartige Theil, der fortan die untere Vereinigungshaut (Membrana reuniens inferior) heifsen mag, immerfort an Ausbreitung zu. Dann aber gewinnen jene die Oberherrschaft, und dieser verkleinert sich erst durch Contraction, dann durch Resorption immer mehr, bis er zuletzt ganz verschwindet. Jene dickern Theile kommen indefs von beiden Seiten her einander immer näher, bis sie einander berühren, und zuletzt unter einander völlig verschmelzen. Zuerst erfolgt diese gegenseitige Berührung an den beiden Enden der Rumpfhöhle, zuletzt da, wo sich der Nabel befindet. — Ich machte diese Erfahrung, als ich an den oben genannten Thieren die Entwickelung des Venensystems, des Skelettes und der Muskeln verfolgte. Ein Näheres über diese Untersuchungen werde ich später einmal in einer ausführlichen Entwicke-

lungs-Geschichte der Natter, und in einer besondern Geschichte des Venensystems der Wirbelthiere angeben: hier möge nur das Wesentlichste davon in aller Kürze eine Stelle finden.

1) Jene dünne, durchsichtige Haut ist bei Schlangen, Vögeln und Säugethieren in der erstern Zeit des Fruchtlebens überaus reich an Venenzweigen, die mit der Nabelvene zusammenhängen, ja eigentlich früher schon, als diese, zum Vorschein kommen, und sich zunächst auf die Bildung und Entstehung derselben beziehen. Sie setzen mit der Nabelvene ein besonderes System zusammen, das von den Kiemen bis zu dem hintern Ende der Rumpfhöhle hinreicht, gehen niemals auf den dickern Theil der Bauchplatten über, in welchem sich Rippen, Brust- und Bauchmuskeln bilden, und stehen auch niemals mit den Venen, die in diesem dickern Theile verlaufsen, und die in ganz andere Venenäste übergehen, in einer recht innigen Verbindung. Eine geraume Zeit hindurch nimmt dieses System in der untern Vereinigungshaut, obschon indefs auch der dickere Theil der Bauchplatten an Breite gewinnt, noch immerfort an Ausbreitung zu, dann aber werden seine Zweige immer kürzer und überhaupt kleiner, ziehen sich vor den immer gröfser werdenden Venen des dickern Theiles der Bauchplatten gleichsam zurück, und verschwinden zuletzt gänzlich, so dafs dann bei Vögeln und Säugethieren nur allein der Stamm der Nabelvenen an den Bauchdecken verläuft. Bei den Schlangen dagegen sendet die Nabelvene zwar auch späterhin, wenn die Vereinigungshaut verschwunden ist, nach beiden Seiten in die Bauchwand Zweige aus, diese aber sind, wie ich bei Embryonen der Natter wahrgenommen habe, wenigstens zwischen Herz und Leber, so wie zwischen dem Nabel und dem After, mit Gewifsheit nicht Ueberbleibsel der ursprünglich vorhandenen Zweige der Nabelvene, sondern ganz neu entstandene Gefäfse.

2) Das Brustbein des Hühnchens besteht anfangs aus zwei von einander völlig getrennten Seitenhälften, und diese sind an ihrem vordern Ende am wenigsten, an ihrem hintern Ende

am meisten von einander entfernt. Selbst am achten Tage der Bebrütung liegen sie hinten noch weit auseinander, ganz vorne aber sind sie entweder schon in gegenseitiger Berührung, oder doch einander sehr nahe *). An jeder Seitenhälfte bemerkt man nun schon unter der Form einer sehr dünnen und schmalen Platte die Anlage zu dem Kamme des Brustbeines: auch haben dann schon von dem mittlern unpaarigen und langen Fortsatze, der bei erwachsenen Hühnern zwischen den beiden hintern tiefen Ausschnitten des Brustbeins liegt, die Seitenhälften nicht blos eine ansehnliche Länge, sondern auch, was hier besonders beachtungswerth ist, eine für die Grösse des Brustbeines verhältnissmässig beträchtliche Breite. — Am zehnten Tage lassen die Seitenhälften des erwähnten mittlern Fortsatzes zwar eine etwas grössere, doch absolut und insbesondere im Verhältniss ihres frühern Abstandes von einander nur wenig grössere Breite gewahr werden: Die Seitenhälften des ganzen Brustbeines aber, namentlich auch die des Kammes, sind nach ihrer ganzen Länge in unmittelbare Verbindung gekommen, und unter einander verwachsen. Derjenige Theil der Bauchwand dagegen, der sie früher vereinigte und ansehnlich breit war, ist ganz verloren gegangen. Bei zwei Embryonen von diesem Tage bemerkte ich an der innern Seite des noch knorpligen Brustbeines in der Mittellinie desselben, also da, wo sich an der äussern Seite der Kamm befand, nachdem ich jene Seite des Knorpels blos gelegt hatte, eine sehr schmale und wenig tiefe, nach der ganzen Länge des Brustbeines verlaufende Spalte, ein Zeichen, dass beide Seitenhälften noch nicht durchaus unter einander verschmolzen waren. Diese Bemerkungen nun aber geben, wie ich glaube, nicht blos einen

---

*) Die Bildung des Brustbeins aus zwei Seitenhälften ist so deutlich, wie nur Etwas sein kann, und leicht zu erkennen. Sehr auffallend ist daher, dass von Baer in seinem Werke „Ueber Entwickelungsgeschichte der Thiere (Theil I. S. 109.)“ geäussert hat: ich konnte nicht bemerken, dass sich dieser Knorpel aus zwei Hälften bilde.

hinreichenden Beweis ab, dass der häutige Theil der Bauchwandung, der früher die Seitenhälften des Brustbeines vereinigte, allmählig verschwindet, sondern lassen auch, beiläufig bemerkt, den Hergang errathen, durch welchen bei einigen Vögeln ein Theil der Luftröhre in den Kamm des Brustbeines zu liegen kommt. — Auch bei den Säugethieren bildet sich das Brustbein, das gleichfalls wie bei den Vögeln später als die Rippen seine Entstehung nimmt, aus zwei Seitenhälften, und es stehen diese anfangs weit auseinander, rücken später aber einander allmählig näher, kommen darauf zur gegenseitigen Berührung, und verschmelzen nun unter einander. Bei Schweinsembryonen, die vom Scheitel bis zur Schwanzwurzel eine Länge von 1 Zoll 2 Linien rheinländischen Maasses hatten. fand ich eine jede Hälfte unter der Form eines sehr dünnen aus sehr verdichtetem Blastem bestehenden Streifens, der die vordern 7 Rippen seiner Seite unter einander verband. Vorne waren beide Hälften einander ziemlich nahe, je weiter nach hinten aber, desto mehr waren sie von einander entfernt, und ganz hinten befand sich zwischen ihnen ein sehr ansehnlicher Zwischenraum. Bei etwas grössern Embryonen waren sie auch hinten einander um Vieles näher, so dass sie beinahe einander parallel waren, und stellten zwei mässig breite dünne Knorpelstreifen dar. Zwischen ihnen war die Haut stark verdichtet, hatte eine weisse Farbe, war undurchsichtig, indess in der Nachbarschaft die Cutis noch gallertartig durchscheinend war, und bildete einen schmalen, niedrigen, scharfen, nach aussen vorspringenden Kiel. Bei Schweinsembryonen endlich, die eine Länge von 2 Zoll und 2 Linien hatten, waren sie schon völlig verknorpelt und unter einander nach ihrer ganzen Länge verwachsen; doch konnte ich, als ich von dem dünnen und mässig breiten Brustbeine die ziemlich dicke, aber noch weiche Knorpelhaut abgetrennt hatte, eine die ganze Mittellinie dieses Skeletstückes darstellende weisse, sehr dünne häutige Linie bemerken, die gleichsam eine Narbe zwischen den beiden ursprünglich getrennten Seitenhälften ausmachte, und

wohl Nichts weiter war, als der Ueberrest von dem oben erwähnten weissen, nach unten wie ein Kiel vorspringenden und aus der verdichteten Vereinigungshaut bestehenden Streifen jüngerer Embryonen.

3) Wie die beiden Seitenhälften des Brustbeines, liegen bei Vögeln und Säugethieren auch die Brustmuskeln (Musc. pectorales) der linken und der rechten Hälfte anfangs weit auseinander, selbst noch zu einer Zeit, da sie, namentlich bei den Vögeln, schon eine ansehnliche Grösse erlangt haben. Nur allmählig erst rücken sie einander näher. Eben dasselbe gilt auch von den Bauchmuskeln, insbesondere an dem vordern (der Brust näheren) Theile der Bauchhöhle, wie man sich am besten überzeugen kann, wenn man bei verschiedentlich weit entwickelten Embryonen von Säugethieren die geraden Bauchmuskeln ins Auge fasst.

4) Einen der augenfälligsten Beweise endlich von dem Verschwinden eines Theiles der Bauchwandung, desjenigen nämlich, welchen ich die untere Vereinigungshaut genannt habe, giebt uns der Embryo derjenigen Fische, bei welchen ein Nabelsack als Einhüllung des Dottersackes vorkommt, wie diess namentlich bei den Embryonen der Plagiostomen, des Blennius viviparus und der Syngnathen der Fall ist. Es ist dieser anfangs enorm grosse, nachher in Folge von Resorption spurlos verschwindende Sack nichts Anderes, als ein Theil der untern Vereinigungshaut.

Die beschriebene Haut besteht aus drei verschiedenen Schichten oder Blättern, einer innern serösen, einer mittlern zellstoffigen, und einer äussern in die allgemeine Hautbedekkung übergehenden, welche Schichten sämmtlich, z. B. bei Vögeln und Schlangen, in dem scheidenartigen Theile des Nabelstranges, der ja nur eine Fortsetzung jener Haut ist, wiedergefunden werden können. Die innerste Schichte ist in ihrer vordern Hälfte ein Theil des Herzbeutels, in ihrer hintern ein Theil des Bauchfelles. Kommen die beiden Seitenhälften des Brustbeines einander näher, so löst sich unter dem Herzen al-

lem Anscheine nach jene seröse Schichte von der mittlern ab, und es werden dann die Seitenhälften des Brustbeines unter ihr fortgeschoben. Diese Stelle der serösen Schichte jedoch, also derjenige Theil des Herzbeutels, welcher zur Zusammensetzung der untern Vereinigungshaut beitrug, ist auch nur der einzige Theil, welcher von der eben genannten Haut bestehen bleibt. Aus der Trennung der angegebenen Schichten erklärt sich übrigens die Entstehung des Cavum mediastini anterius, aus dem Verschwinden des vordern Theiles von der mittlern und äussern Schichte der Vereinigungshaut aber der Umstand, dass die beiden Säcke des Brustfelles, die anfänglich unten weit von einander entfernt liegen, daselbst bis auf eine mässige Entfernung einander nahe kommen. Die mittlere Schicht ist die dickste von allen, besteht aus verdichtetem Zellstoffe, hat auch für sich allein das Aussehen einer Haut, und geht in ihrem Umkreise in diejenige Schicht der Bauchplatten über, in welcher Muskeln und Knochen ihre Entstehung nehmen. — Die äusserste Schicht ist sehr dünne, weit dünner als die benachbarte Cutis der Bauchplatten, hat das Aussehen einer serösen Haut, und scheint nur allein eine Fortsetzung der Epidermis der Hautdecken zu sein. Das Corium geht in sie, wie es ganz den Anschein hat, nicht über, daher dürfte sich dann auch die Erscheinung erklären lassen, dass, wenn bei Vögeln und Säugethieren die in der untern Vereinigungshaut befindlichen Zweige der Nabelvenen verschwunden sind, und nun in ihr sich Zweige benachbarter Hautvenen gebildet haben, diese Zweige theils sparsamer vorkommen, theils eine ganz andere Form der Verzweigung gewahr werden lassen, nämlich weit gestreckter erscheinen, als die in der eigentlichen Cutis vorkommenden Venen.

Anmerkung. Selbst der dem serösen Blatte der Keimhaut angehörige Theil der vordern Visicralfortsätze der Wirbelthiere, um mich eines von Reichert gewählten Ausdruckes zu bedienen, namentlich derjenigen Fortsätze, in welchen sich der Unterkiefer und das Zungenbein bilden, wächst,

nach der von jenem Schriftsteller über die Entstehung dieser Gebilde gegebenen Schilderung zu urtheilen *), allmählig aus dem Primitivstreifen hervor, und es haben auch diese Theile ursprünglich eine zarte Haut zwischen sich, die allmählig schmäler wird und zuletzt gänzlich verschwindet, wenn die angegebenen Theile paarweise zur gegenseitigen Berührung kommen.

Auch bei den Embryonen von wirbellosen Thieren, namentlich von Crustaceen, kommt eine solche zur anfänglichen Einhüllung der Eingeweide bestimmte Haut vor. Bei ihnen aber macht sie, entsprechend dem umgekehrten Lagerungsverhältniss der Eingeweide des organischen Lebens zu dem Urtheile der Keimhaut, nicht die ursprüngliche Bauchwand, sondern die Rückenwand des Leibes aus. Beim Flusskrebse z. B. bildet sich am Brust- und Kopfstücke, dicht über der Bauchwand, jederseits eine Falte der Rückenwand, die zur Bedekkung der Kiemen bestimmt ist, anfangs sehr schmal erscheint, allmählig aber eine sehr ansehnliche Breite gewinnt. In geringer Entfernung über ihr bildet sich unter der Rückenwand eine Arterie, die von dem Herzen zu den Fühlfäden geht, und noch etwas höher ist an die Rückenwand der grosse anziehende Muskel der Mandibel befestiget. Anfangs liegen die eben genannten Theile beider Seitenhälften — Kiemendecken, Fühlerarterien und Grundfläche der Kinnbacken-Muskeln — sehr weit auseinander: nachher rücken sie von beiden Seiten einander immer näher. Diese Annäherung kann aber nur allein dadurch geschehen, dass sich die Rückenwand, indess der Dotter und sein Sack an Umfang verlieren, in ihrem obern Theile mehr und mehr verschmälert. Noch ein anderer Beweis, dass an dem den Thorax und den Kopf zusammensetzenden Theile der Leibeswand, also an der aus dem serösen Blatte der Keimhaut entstandenen Einhüllung der Eingeweide und des Dottersackes, irgend wo, während sich der Embryo entwickelt eine nicht unbedeutende Verkürzung Statt findet, geht aus dem

---

*) Ueber die Visceralbogen der Wirbelthiere. Berlin, 1837.

Umstande hervor: 1) dass der angegebene Theil der Leibeswand anfangs allenthalben, wegen der nur sehr geringen Quantität von Albumen, der Schalenhaut beinahe dicht anliegt und mit Inbegriff seines Inhaltes sie fast gänzlich ausfüllt, am Schlusse des Fruchtlebens dagegen, obgleich inzwischen die Schalenhaut keinen grössern Umfang erlangt hat, um ein bedeutendes kleiner, als diese ist, und 2) dass jetzt zwischen der Schalenhaut und dem erwähnten Theile der Leibeswand ein ansehnlicher Zwischenraum vorkommt, der von der beträchtlich grossen Masse ausgefüllt wird, welche die Fühlhörner, Augen, Fresswerkzeuge, Beine und den Schwanz zusammengenommen ausmachen. Es geht jedoch beim Krebse nicht die ganze ursprüngliche häutige Rückenwand verloren, sondern ein Theil von ihr bleibt noch zurück, verdickt sich, nimmt auch Kalk und Farbestoffe in sich auf, und bildet zuletzt den mittlern Theil des Rückenschildes. — Ein ähnliches theilweises Verschwinden der ursprünglichen Rückenwand, und eine dadurch hervorgebrachte Verschmälerung derselben geht auch bei andern Crustaceen im Verlaufe der Entwickelung vor sich.

Eine ähnliche Erscheinung, wie die an den Bauchplatten der Wirbelthiere bemerkte, giebt sich auch an den Rückenplatten derselben kund. Wenn sich diese geschlossen haben, findet man, dass sie nur ganz nahe an dem Primitivstreifen eine grössere Dicke haben, in ihrem übrigen Theile aber hautartig und sehr dünn sind. Allmälig nimmt dann jeder dikkere Streifen an Breite zu, es entstehen in ihm die Schenkel der Wirbelbogen und werden länger, und es gewinnt die Schichte der Muskeln, die an der äussern Seite einer jeden Reihe der Wirbelbogen-Schenkel in der Bildung begriffen ist, immer mehr an Breite, indess der zwischen ihnen befindliche dünne hautartige Theil, den ich die obere Vereinigungshaut (Membr. reuniens superior) nennen will, an Breite absolut weder merklich zunimmt, noch auch merklich verliert, sondern nur relativ oder scheinbar schmäler wird. Nach einiger Zeit aber verliert, wie ich glauben muss, diese Haut wirklich

Etwas an Breite. Dass dabei keine Täuschung obwaltet, die darin ihren Grund hätte, dass nur die Wirbelbogen-Schenkel und die sie bekleidenden Muskeln sich etwa in die Substanz der Verbindungshaut immer tiefer hineindrängten, oder dass in dieser Haut plastischer Stoff abgeschieden würde, der denn zur Vergrösserung jener Theile diene, lehrt, wie mir deucht, besonders die Entwickelungsgeschichte des Systems der Blutgefässe. Aus der Aorta geht neben jedem Schenkel eines Wirbelbogens ein zarter ganz einfacher Ast nach oben hin, der künftig als ein Zweig einer Arteria intercostalis oder Art. lumbaris erscheint, biegt sich dann neben dem Ende eines solchen Schenkels dicht unter der Oberfläche des Rückens in einen Bogen um, und wird jetzt zu einer Vene, die wieder in die Tiefe eindringt, und mit jenem Arterienzweige eine einfache Schlinge darstellt. Wenn die Schenkel der Wirbelbogen noch sehr kurz sind, liegen auch die höchsten Punkte dieser Schlingen beider Seitenhälften weit auseinander. Wenn sich aber die Schenkel der Wirbelbogen mit ihren Spitzen einander paarweise nähern, rücken späterhin auch jene Punkte, wie ich insbesondere bei der Natter und bei Vespertilio discolor (deren Wirbelbogen-Schenkel erst spät sich vereinigen) gesehen habe, in der That paarweise einander etwas näher, bis sie endlich einen absolut und relativ nur mässig grossen Zwischenraum zwischen sich haben. Nicht glaublich aber ist es, dass das Bogenstück einer solchen Gefässschlinge seinen Ort dadurch verändern sollte, dass es sich durch die Substanz der dünnern häutigen Partie der Rückenplatte gleichsam hindurch arbeitete, sich in ihm, während die Schlinge sich verlängerte, weiter fortschöbe. — Noch später jedoch nimmt die äusserste Schichte auch des dünnern Theiles der Rückenplatten denselben Entwickelungsgang, wie die gleiche Schichte der Nachbarschaft, wird nämlich beträchtlich dicker, erhält eine Menge zarter Gefässzweige, die mit denen der Nachbarschaft, namentlich mit den oben angegebenen Gefässschlingen zusammenhängen, und wandelt sich in Cutis um. In die unter ihr liegende zellstof-

ſige Schichte aber wachsen die Schenkel der Wirbelbogen, wie auch die ihnen entsprechenden Seitentheile des Hinterhauptbeines und des Keilbeines gleichsam immer weiter hinan, wahrscheinlich indem an die obern Enden dieser Skelettheile immer mehr plastischer Stoff abgelagert, und von diesen in die Sphäre ihres Bildungslebens hineingezogen wird. Dass diesem wirklich so sei, und dass also der dünnere Theil der Rückenplatten nicht, wie die untere Vereinigungshaut wieder gänzlich verschwindet, folgere ich insbesondere aus dem Umstande, dass bei Säugethieren, bei Schlangen, und wenn ich mich recht erinnere auch bei Vögeln die beiden Seitentheile des Hinterhauptbeines weit rascher an Länge zunehmen, als die Schenkel der Wirbelbogen des Rückgrates, und dass sie beide schon zusammenstossen und einen Bogen (die Hinterhauptschuppe) bilden, wenn am Rückgrate die Schenkel der Wirbelbogen allenthalben paarweise noch weit auseinanderstehen. Endlich wäre noch zu bemerken, dass die Stirnbeine und die Scheitelbeine, also die Ossa intercalaria der Hirnschale, und bei Schlangen und Eidechsen die der Cutis angehörigen Deckplatten (Schilder) jener Knochen offenbar in dem ursprünglich dünnern Theile der Rückenplatten, oder der obigen Vereinigungshaut, ihre Entstehung nehmen. Die obere Vereinigungshaut scheint also am Kopfe gar keine, an den übrigen Theilen des Körpers eine nur geringe Verschmälerung zu erleiden.

Das verschiedene Verhalten der obern und der untern Vereinigungshaut, die beide anfangs theils in Hinsicht ihres Baues, theils auch darin, dass sie andere Gebilde umschliessen, einander ähnlich sind, mag vielleicht in dem Umstande seinen Grund haben, dass die Rückenplatten aus dem centralen Theile der Keimhaut, oder dem sogenannten Primitivstreifen ihre Entstehung nehmen, welcher Theil die Grundlage aller Gebilde ist, die man bei einem ausgewachsenen Wirbelthiere gewahr wird, die untere Vereinigungshaut dagegen nichts weiter ist, als entweder der ganze peripherische Theil des serösen Blattes der Keimhaut (Fische, Batrachier), oder doch ein Abschnitt

von diesem Theile (höhere Amphibien, Vögel und Säugethiere). Dass aber in dem letztern Falle der andere und an Umfang weit grössere Abschnitt dieses peripherischen Theiles nur für das Fruchtleben eine Bedeutung hat, und dass er bei Ablauf desselben gänzlich verloren geht, hat die Geschichte des Amnions höherer Thiere schon längst gelehrt.

Wenn übrigens aber von den beiden ursprünglich gleichartigen Gebilden, die hier verhandelt worden sind, das eine gänzlich verloren geht, indess das andere zurückbleibt und sich noch weiter ausbildet, so sehe ich darin nichts besonders Eigenthümliches oder Befremdendes. Denn auch von manchen andern anfangs gleichartig beschaffenen Gebilden, die bei Thieren in frühester Lebenszeit vorkommen, verschwindet das eine, indess das andere verbleibt und sich selbst wohl immer weiter entwickelt. Beispiele der Art geben namentlich die Kiemengefässbogen der Säugethiere, Vögel und höhern Amphibien, das Venensystem der Wirbelthiere aus den drei höhern Klassen, die Wirbelbeine der geschwänzten Batrachier, die Lungen der Schlangen, die weiblichen Geschlechtswerkzeuge der Vögel.

Ueber die Empfindung, welche entsteht, wenn verschiedenfarbige Lichtstrahlen auf identische Netzhautstellen fallen.

Von

A. W. Volkmann.

Da zwei Farben, welche zusammengemischt werden, eine Mittelfarbe geben, und da die beiden Augen das Vermögen besitzen, sich zur Einheit der Empfindung zu verbinden, so war es a priori wahrscheinlich, dass eine Mischungsfarbe wahrgenommen werden müsse, wenn auf identische Stellen der Netzhäute Licht von verschiedenen Farben fiele. Bekanntlich ist der Versuch mit Hülfe bunter Gläser oft angestellt worden, bekanntlich aber hat er auch wenig befriedigende Resultate gegeben. indem einige Beobachter das Auftreten einer Mischungsfarbe behaupteten, andre läugneten. Die letzten Untersuchungen von Völkers haben die Sache kaum weiter gebracht, und fast scheint es, als fehle in den hierher bezüglichen Experimenten diejenige Klarheit der Sinnesempfindung, welche zur Verständigung über das, was man sieht, nothwendig ist. Um einen Vergleichungspunkt zu haben, beschloss ich verschiedenfarbiges Licht in ein und dasselbe Auge, und in diesem auf Eine Stelle fallen zu lassen. Dies ist unter folgenden Umständen

möglich. Wenn man sehr nah vor das Auge ein kleines, gefärbtes und wohlbeleuchtetes Object bringt, so wird dieses Object ein farbiges Bild auf der Netzhaut hervorrufen. Wenn man ferner hinter diesem Objecte ein zweites ebenfalls gefärbtes, in der Entfernung der passenden Schweite anbringt, so wird das entferntere Object von dem näheren, auch wenn beide in der Schaxe liegen, nicht verdeckt, vorausgesetzt dass das näher liegende Object im Durchmesser schmaler ist, als der Diameter der Pupille. Vielmehr sieht man dann durch das nähere Object hindurch das fernere, was am leichtesten wahrgenommen wird, wenn man als nächstes Object ein lothrecht gestelltes Papierstreifchen, als ferneres einen wagerechten Streifen benutzt, in welchem Falle man die senkrechten und wagerechten Konturen der beiden Objecte ununterbrochen durch einander hindurch gehen sieht. Die Ursache der Erscheinung ist leicht begreiflich. Das näher liegende Object erzeugt ein Bild, welches undeutlich ist, weil sein in zu grosser Nähe einfallendes Licht erst hinter der Netzhaut Vereinigung findet. Das entferntere Object dagegen, welches in passender Schweite liegt, formirt auf derselben Stelle der Netzhaut ein scharfes Bild, indem seine Lichtstrahlen, welche durch den unverdeckten Theil der Pupille eindringen, auf der Netzhaut selbst vereinigt werden. In Bezug auf die Schärfe der Conturen sind also die beiden sich deckenden Bilder sehr verschieden, in Bezug auf die Intensität der Farben aber dürften sie unter übrigens ähnlichen Verhältnissen, sich ziemlich gleich stehn, wie folgende Betrachtung lehrt. Ein leuchtender Punkt des zu nahe liegenden Objects schickt einen Lichtkegel ins Auge, welcher erst hinter der Netzhaut zur Vereinigung kommt, demnach auf dieser statt eines Punktes eine Scheibe darstellt. Da die Scheibe beträchtlich grösser ist als der Punkt, so müssen die Farbenstrahlen, welche den Punkt sehr intensiv gefärbt haben würden, die Scheibe viel weniger intensiv färben. Ein leuchtender Punkt des zweiten Objects dagegen wird zwar Lichtkegel ins Auge senden, welche in Punkten der Retina

vereinigt werden, allein die intensive Färbung, die hiermit gestattet wäre, wird dadurch verhindert, dass das näher liegende Object den grössten Theil der Farbenstrahlen vom Eindringen ins Auge abhält.

Ich untersuchte also was entsteht, wenn auf Eine Stelle ein und desselben Auges verschiedenfarbiges Licht fällt, und fand zu meinem Befremden, dass auch in diesem Falle eine vollständige Mittelfarbe nicht zu Stande kommt. — Bevor ich die Versuche angebe, mögen noch einige erläuternde Bemerkungen Platz finden. Auf Streifen von dem weissesten Velinpapier hatte ich möglichst reine Farben gestrichen. Das dünnere Streifchen hatte ungefähr $\frac{3}{4}'''$ im Durchmesser, und wurde 2″ vom Auge in senkrechter Richtung angebracht; der zweite Streif war $1\frac{1}{2}''$ breit und wurde 12″ vom Auge in horizontaler Lage befestigt. In den folgenden Versuchen soll ersteres, der Kürze wegen, vorderer Streif, letzterer hinterer Streif genannt werden. Fixirte ich den hinteren Streifen, so erschien mir der vordere überaus verbreitet und duftig, wegen der beträchtlichen Zerstreuung des von ihm einfallenden Lichtes, fixirte ich dagegen den vordern selbst, so entstand für beide Streifen Lichtzerstreuung. Für den hintern, weil er nicht mehr im Fixationspunkte lag, für den vordern, weil es meinem Auge nicht möglich ist, sich für ein Object von nur 2″ Entfernung zu accommodiren. Fixirte ich das vordere Streifchen, so erschien mir es minder breit und weniger duftig; es erhielt namentlich in der Mitte etwas mehr Substanzielles, während es an den Rändern (die ich Zerstreuungsränder nennen werde) noch immer sehr nebelhaft blieb. Aber auch die mittlere, mehr consolidirte Partie gestattete die horizontalen Conturen des hintern Streifens ununterbrochen zu verfolgen.

Versuch 1. Vorderer Streif Berlinerblau, im Sonnenlicht gelegen, hintrer Streif zur linken Hand Gummiguttigelb, zur rechten Grün (letzteres aus den ersten beiden Farben gemischt) von gewöhnlichem Tageslicht beleuchtet. In der Fi-

xationslinie liegt der vordere Streif vor dem Gelb des hintern, und unmittelbar neben dem Grün desselben. Man sollte nun meinen, der ganze hintere Streif müsse gleichmässig grün erscheinen. Denn der grüne Abschnitt desselben war durch Vermischung von Berlinerblau und Gummigutti grün gefärbt, und der gelbe Abschnitt formirt sein Bild auf der Stelle der Netzhaut, wo auch der vordere, blaue Streif sein Licht hinschickt. Die Beobachtung ergab: A. Bei Fixation des hintern Streifens: Hellblaues Bild *), mit etwas milchigem Anstrich, ohne eine Spur von Grün. Die hellblaue Farbe verhält sich wie ein Nebel, durch welchen man bei vermehrter Anstrengung des Auges einen gelben Hintergrund hindurchsicht. B. Bei Fixation des vordern Streifens: Schön himmelblaues Bild. Auch bei Anstrengung des Auges nicht möglich. den gelben Hintergrund hindurch zu sehn.

Versuch 2. Farben der beiden Streifen wie vorher. Hinterer Streif im Sonnenlicht, vorderer Streif in gewöhnlicher Beleuchtung. A. Bei Fixation des hintern Streifes: Das Bild erscheint als ein Schatten auf Gelb, mit einiger Hinneigung ins Grüne, doch ist dieses Grün, in Vergleich mit dem des hintern Streifes, kaum merklich. B. Bei Fixation des vordern Streifens: dunkelblaues Bild, mit duftigen, leicht ins Grüne spielenden Zerstreuungsrändern.

Versuch 3. Dieselbe Farbe der Streifen. Hinterer Streif im Sonnenlicht, vorderer im Schlagschatten liegend. A. Fixation des hintern Streifs: Das Bild stellt sich nur als ein blosser Schatten dar, ohne blaue oder grünliche Färbung. Das Bild wurde mit einem Schlagschatten verglichen, welcher gleichzeitig auf den gelben Abschnitt des hintern Streifs fiel, und unterschied sich von diesem nur durch das geringere Dunkel. B. Fixation des vordern Streifens: Das Bild ist ein dunkler

*) Bild bedeutet hier, wie überall in den folgenden Versuchen, denjenigen Theil des hintern Streifens, welcher durch den vordern Streifen gedeckt wird.

Schatten, vielleicht mit einiger Hinneigung ins Grüne. Die Zerstreuungsränder sind schattig gelb, ohne Beimischung von Grün.

Versuch 4. Vorderer Streif Gummiguttigelb, im Sonnenlicht gelegen, hinterer Streif Berlinerblau, von einfachem Tageslicht beleuchtet. A. Fixation des hintern Streifs: Das Bild erscheint als ein gelber Lichtstreifen, welcher sich über einen dunkeln, ins Blaue spielenden Hintergrund zieht. Die Erscheinung ist der gleich, welche entsteht, wenn ein Sonnenstrahl in ein mässig helles Zimmer einfällt, und die Sonnenstäubchen gelb färbt, während man durch diesen Streif hindurch die hinten liegenden Objecte in ihren wahren Farben erkennt. B. Hinterer Streif fixirt: Bild intensiv gelb, obschon weit weniger als das Gelb des Streifes, mit schattig gelben Zerstreuungsrändern, welche letztere weder in das Blaue noch in das Grüne spielen.

Versuch 5. Farbe der Streifen wie vorher, hinterer Streif im Sonnenlicht, vorderer im Tageslicht. A. Fixation des hintern Streifens: Das Bild erscheint als ein ins Grüne fallender Lichtstreif. Bei Anstrengung des Auges verschwindet der grüne Schein, und das Bild erscheint blau, nur lichter als das des hintern Streifes. Dieses letztere Bild kann trotz der Anstrengung des Auges nicht lange erhalten werden. Es verschwindet nach einiger Zeit, unwillkürlich, kommt aber bei angestrengtem Auge wieder. B. Fixation des vordern Streifes: Rein gelbes, duftiges Bild, mit blass lilafarbigen Zerstreuungsrändern.

Versuch 6. Hinterer Streif Berlinerblau, im Sonnenlicht, vorderer Streif gummiguttigelb, im Schlagschatten. A. Fixation des hintern Streifs: Das Bild ist blau, von dem Blau des hintern Streifes nur als ein mehr schattiges unterschieden. Die Anstrengung des Auges vermag die Erscheinung nicht zu ändern. B. Fixation des vordern Streifs: Schattig gelbes Bild, mit hellblauen Zerstreuungsrändern, ohne Uebergang ins Grüne.

Versuch 7. Hinterer Streif blau, vorderer gelb, beide

von gewöhnlichem Tageslicht beleuchtet. A. Fixation des hintern Streifens: Das Bild erscheint als ein ins Grünliche spielender Lichtstreif. Bei angestrengtem Auge erkennt man durch diesen Streif hindurch das Blaue. Lässt man jetzt einen Schlagschatten auf den hintern Streif fallen, so wird das Bild deutlicher und gelber, und man kann auch bei Anstrengung des Auges das Blau nicht wahrnehmen.

Versuch 8. Hinterer Streif gelb, vorderer blau, beide in mässiger Beleuchtung. A. Hinterer Streif fixirt: Das Bild deckt als schattiges Gelb das Hochgelb des hintern Streifes. Lässt man auf diesen einen Schlagschatten fallen, so erscheint das Bild in schönem Hellblau, durch welches hindurch anfangs das angestrengte Auge das Gelb des Hintergrundes nicht wahrnehmen kann. Nach einiger Zeit aber vermochte ich das Gelb hinter dem Blau zu erkennen, wobei sich keine Empfindung von Grün einmischte.

Versuch 9. Hinterer Streif Zinnoberroth, im Sonnenlicht, vorderer Streif Berlinerblau, in gewöhnlichem Tageslicht. A. Hinterer Streif fixirt: Das Bild erscheint als ein ins Lila spielender Schattenstreif. Bei Anstrengung des Auges verschwindet die Nüance von Lila, und man sieht nur schattiges Roth. B. Vorderer Streif fixirt: Dunkelblaues Bild, mit Zerstreuungsrändern von schattigem Roth, ohne Beimischung von Lila.

Versuch 10. Hinterer Streif weiss, im Sonnenlicht, vorderer Streif Berlinerblau, in gewöhnlichem Licht. A. Hinterer Streif fixirt: Das Bild erscheint als farbloser, kaum wahrnehmbarer Schattenstreif. B. Vorderer Streif fixirt: Das Bild ist ein etwas ins Blaue spielender Schattenstreif. Die Erscheinungen sind ganz ähnlich, wenn der vordere Streif statt blau gelb oder roth gefärbt ist. Fixirt man dann den vorderen Streifen, so tritt das Bild als kaum wahrnehmbarer farbloser Schatten auf, fixirt man dagegen den vorderen Streifen, so hat dieser Schatten eine Beimischung von Gelb oder Roth.

Versuch 11. Hinterer Streif weiss, vorderer zinnober-

roth, beide im Tageslicht. A. Fixationspunkt des hintern Streifens: Das Bild erscheint als ein Schatten, mit Beimischung von Roth. Lässt man einen Schatten auf den hintern Streif fallen, so verbreitert sich das Bild und gewinnt an Röthe. B. Vorderer Streif fixirt: Blassrothes Bild.

Versuch 12. Der hintere Streif ist von oben nach unten in 3 Felder eingetheilt, in ein weisses, ein blaues und ein schwarzes. Der vordere Streif ist gelb, und deckt bei der Betrachtung alle 3 Felder des hintern Streifs. Beide Streifen vom Tageslicht beleuchtet. A. Fixation des hintern Streifs: Das Bild ist vor dem weissen Hintergrunde äusserst blassgelb, und bei Anstrengung des Auges, das Weiss zu erkennen, verschwindet das Gelb fast gänzlich. Vor dem Blau ist das Bild deutlicher, seine Farbe schmutzig gelb, mit weniger Neigung ins Grünliche. Bei Anstrengung des Auges erkennt man das Blau, obschon nicht in seiner natürlichen Reinheit und Tiefe. Ueber dem Schwarz ist das Bild am deutlichsten, intensiv gelb und nicht schmutzig. Es gelingt nicht das Schwarz durch das Gelb hindurch zu erkennen. B. Fixation des vordern Streifs: Das Bild zeigt über den verschiedenen Feldern des Hintergrundes wenig Verschiedenheit. Es ist ziemlich gelb, über dem Blau und dem Schwarz am intensivsten, mit schattig gelben Zerstreuungsrändern; vor dem Weiss ist das Bild schmaler, und seine Zerstreuungsränder blasser.

Versuch 13. Der hintere Streif ist von oben nach unten in 4 Farbenfelder eingetheilt, nämlich Weiss, Gelb, Zinnober und Schwarz. Der vordere Streif Berlinerblau. Beleuchtung wie vorher. Hintrer Streif fixirt: Das Bild erscheint über dem Weiss und Gelb nur als Schatten, mit keiner deutlichen Umstimmung der Grundfarbe; über dem Zinnober zeigt es Carmoisin, über dem Schwarz duftig hellblau, so dass bei Anstrengung des Auges das Schwarz durch das Blau hindurch wahrnehmbar ist.

Versuch 14. Der hintere Streif blau, 16″ vom Auge entfernt, der vordere Streif gelb, 2″ vom Auge entfernt. Ich

fixirte erst den Hintergrund, oder vielmehr eine in gleicher Entfernung befindliche Stecknadelspitze. Dann brachte ich die Stecknadel, welche ich scharf fixirte, allmählig dem Auge näher und näher, und versetzte hiermit das Auge in ein Accommodationsverhältniss, wo das Licht des vorderen und des hinteren Streifes ungefähr in gleichem Grade zerstreut werden mussten. Ich wünschte zu wissen, ob auf diese Weise eine vollkommne Vermischung des Blau und Gelb zu einer rein grünen Mittelfarbe erzielt werden könnte. Die Erfahrung lehrte das Gegentheil. Das Bild bekam nur einen leichten Anflug von schmutzigem Grün.

Ich kann nicht läugnen, dass vorstehende Versuche, in Bezug auf die Deutlichkeit der Empfindung, Manches zu wünschen übrig lassen, und glaube wohl, dass andere Beobachter einige meiner Angaben nicht vollkommen in Uebereinstimmung mit ihren Empfindungen finden werden. Demungeachtet halte ich mich für berechtigt, aus dem Mitgetheilten nachstehende Folgerungen abzuleiten.

Wenn zwei verschiedene Farben auf dieselbe Stelle der Netzhaut Eines Auges treffen, so zeigt sich:

I. Dass oft nur die eine der beiden Farben zur Anschauung kommt, ohne allen Uebergang in eine Mittelfarbe. Siehe Versuch 1, 3 A, 4, 5 B, 6, 8, 10 A.

II. Selbst wenn eine gewisse Mischung der Farben eintritt, so entsteht doch nie eine gesättigte Mittelfarbe, wie durch Mischung von Malerfarben erlangt wird, sondern man sieht die eine der beiden Farben mit Hinneigung in die Mittelfarbe und mit dem Anstrich des Schmutzigen. S. Versuch 2, 3 B, 5 A, 7 und besonders 14.

III. Sieht man nur eine der beiden Farben, so ist diese, selbst wenn sie rein auftritt, doch nicht so beschaffen, als sie sein würde, wenn keine andere Farbe gleichzeitig zur Wahrnehmung käme. Die Farbe erscheint nämlich entweder heller, siehe Versuch 1, 4, 5 B, oder dunkler, s. Versuch 3 A, 6, 8, und in beiden Fällen weniger intensiv.

IV. Sieht man nur eine Farbe, so wird wahrgenommen: A. die hellere der beiden Farben, besonders wenn die Helligkeit mit Glanzlicht verbunden ist. B. Die Farbe des fixirten Objectes. C. Die Farbe, auf welche die Aufmerksamkeit gerichtet ist. S. Versuch 1 A, 5 A, 8, 12, 13, in welchen 3 Punkten die Momente liegen, welche das Uebergewicht der einen Farbe vor der andern bedingen.

Diese Resultate geben zu mancherlei Betrachtungen Anlass. Merkwürdig ist jedenfalls, dass verschiedenfarbiges Licht, welches auf derselben Stelle der Netzhaut zusammentrifft, in gewissen Fällen wenigstens, durchaus keine Empfindung der Mittelfarbe hervorruft. — Freilich entsteht auch bei Mischung von Malerfarben keine Mittelfarbe, wenn die eine der angewendeten Farben die andere an Menge oder Tiefe des Tones zu auffallend überbietet. Indess würde eine solche Erklärung schon auf Versuch 1 A. nicht anwendbar sein. In diesem ist zwar das Berlinerblau sehr gesättigt und liegt im Sonnenlicht, dagegen ist Gummigutti die leuchtendere Farbe und liegt in der passenden Gesichtsweite. Vom physicalischen Standpunkte aus betrachtet, dürfte die färbende Kraft des gelben und des blauen Streifens in vorliegendem Falle ziemlich gleich sein, und doch sah ich reines Blau, nicht einmal mit einer Nuance von Grün *). Ich glaube daher, dass wir schon hier auf dem Boden der subjectiven Gesichtserscheinungen sind. Dies wird aus dem Folgenden noch deutlicher werden, hier ist nur anzumerken, dass, selbst wo Mittelfarben auftreten, der Einfluss unserer Subjectivität sich geltend macht. Man vergleiche Versuch 1. mit Versuch 13. Warum erscheint hier Blau vor Roth nicht eben so rein blau als vor dem Gelb. Möglich, dass die schwächere Beleuchtung des blauen Streifen

*) Bei Prüfung dieser Angabe wird man noch berücksichtigen müssen, dass das Verhältniss des Pupillendurchmessers zur Breite des vordern Streifens die Erscheinungen verändern kann. Leider habe ich selbst dieses Verhältniss ausser Acht gelassen.

in Versuch 13. Schuld ist, aber warum erscheint das Bild nicht wenigstens blauroth oder violett? Warum erscheint es carmoisin, so dass das Roth des hintern Streifens den Hauptantheil an der Färbung hat, während in Versuch 1. das Gelb des Hintergrundes ohne alle Wirkung bleibt? Für die subjective Grundlage dieser Erscheinungen spricht ferner der Umstand, dass eine reine und gesättigte Mittelfarbe unter keiner Bedingung vorkommt. Auch dies gestattet zur Zeit keine physicalische Erklärung. Denn wollte man sagen, der vordere Streif werde in starken Zerstreuungskreisen gesehen und verliere dadurch sein Vermögen, die Farbe des hintern Streifens zu nüanciren, so würde man sich in Widerspruch mit Versuch 1 A. setzen, wo die Farbe des vordern Streifens die des hintern sogar verdrängt.

Die Veränderung, welche die Eine, ausschliesslich zur Wahrnehmung kommende Farbe durch die zweite, gleichzeitig einwirkende, aber nicht wahrnehmbare erleidet, bezieht sich auf die Quantität des Lichtes und auf die Intension der Farbe. Der Kürze wegen mag erstere die primäre, letztere die secundäre Farbe heissen. Gesetzt also, die secundäre Farbe enthalte viel Licht, so wird dieses einen Theil der Empfänglichkeit der Netzhaut in Anspruch nehmen und folglich den Eindruck der primären Farbe schwächen. So sehen wir den vorderen, dunkelblauen Streif sehr hellblau vor einem leuchtend gelben Hintergrunde Versuch 1. und noch heller blau vor weiss. — Ist aber die secundäre Farbe sehr dunkel, oder mit andern Worten, enthält sie sehr wenig Licht, so wird sie die primäre Farbe, ungeachtet der Verdunkelung, doch intensiver machen, zwar nicht absolut, d. h. nicht intensiver, als die Farbe an sich ist, wohl aber relativ, d. h. intensiver, als sie bei stärkerer Beleuchtung gewesen sein würde. Denn das Dunkel der secundären Farbe gewährt dem Auge Ruhe, gestattet ihm also den Eindruck der primären Farbe um so lebhafter zu empfinden. Daher sehen wir das Blau intensiver vor beschattetem Gelb als vor hellem, Versuch 8., und vor

Schwarz hellblau, während es vor Gelb ganz verschwand, Versuch 13., ähnlich Versuch 11 A.

Da eine intensivere Farbe, im Vergleich zu einer matteren, ebensowohl einen stärkeren Eindruck macht, als die hellere Farbe im Vergleich zu der dunklern, so kann man leicht eine Vermehrung der Intensität der Farbe für eine Vermehrung der Helligkeit halten, wie in Versuch 8, und auf die irrige Meinung gerathen, dass die Differenz des Lichtes zwischen den beiden Farben sich nicht zu einer mittleren Beleuchtung ausgliche. Hier unterliegt man offenbar einer Täuschung, wie unter andern Versuch 6 B. beweist, wo die Ausgleichung von Schatten und Licht unverkennbar ist.

Das interessanteste Resultat ist, dass die Aufmerksamkeit Einfluss auf das Vorherrschen der einen oder der andern Farbe hat. Die Thatsache halte ich für hinreichend begründet. Ich selbst habe mir eingeworfen, ob hier nicht Täuschung stattfinde? Man sieht das farbige Bild auf einem anders gefärbten Hintergrunde, und die Phantasie könnte vielleicht innerhalb der Conturn des Bildes die Farbe des Hintergrundes reproduciren, von welcher man weiss, dass sie da ist und da sein muss. Allein verschiedene Gründe widerlegen einen solchen Einfluss der Phantasie auf das Bestimmteste. Denn erstens würde dann die fingirte Farbe der Farbe des Hintergrundes vollkommen entsprechen, während sie immer etwas modificirt ist; zweitens müsste die Phantasie unter allen Umständen die secundäre Farbe reproduciren können, während die Möglichkeit eine Farbenempfindung mit der andern zu vertauschen, auf eine kleine Zahl von Fällen beschränkt ist; endlich ist nicht abzusehen, warum die Vorstellung, wenn sie im Stande wäre, eine Farbenempfindung zu erzeugen, nicht auch im Stande sein sollte, dieser Empfindung Dauer zu geben. Wir haben aber gesehn, dass die durch Anstrengung erzeugte Empfindung der zweiten Farbe eine vorübergehende ist, und dass in dem angestrengten Auge ein Fluctuiren zweier Empfindungen entsteht, welches dem Einfluss der Willkühr entzogen ist:

Versuch 5 A, 7, 8. Ist das Auftauchen der zweiten Farbe nicht psychischen Ursprungs, so gewinnt die Erscheinung an physiologischem Interesse. Eine physicalische Erklärung nämlich scheint hier nicht möglich. In den citirten Fällen ändert sich in dem physicalischen Verhältniss der Farben zum Auge Nichts, was den Wechsel der Empfindung bedingen könnte, denn es bleibt die Beleuchtung und die Accommodation des Auges sich vollkommen gleich. Es scheint demnach anzunehmen, dass der Wille die Netzhaut in der Art umstimmen könne, dass dadurch die Wahrnehmung der einen oder andern Farbe begünstigt werde, dass aber diese Umstimmung mit Ueberreizung verbunden und deshalb von kurzer Dauer sei.

In den oben beschriebenen Versuchen ist mehrfach bemerkt worden, dass man die eine Farbe durch die andre hindurch sehe. Ich will nicht behaupten, dass dies ein gleichzeitiges Wahrnehmen zweier Farben sei, und doch vermag ich in der Beschreibung den Ausdruck nicht anders zu stellen. Ich habe in Versuch 4. die Empfindung mit derjenigen verglichen, welche entsteht, wenn man durch die gelben Sonnenstäubchen hindurch eine mehr nach hinten liegende Grundfarbe betrachtet. Auch in letzterem Falle scheint es mir, als sehe ich die eine Farbe durch die andere hindurch, ungefähr so, als wenn man durch einen farbigen Flor einen anders farbigen Stoff betrachtet. Gesetzt auch, es fände hier Täuschung statt, so hat doch die Empfindung jedenfalls etwas Specifisches, und ist der nicht gleich, welche entsteht, wenn man farbige Gegenstände durch farbige Gläser betrachtet. Hierüber stellte ich folgenden Versuch an

Versuch 15. In einem hohlen Cylinder brachte ich ein Glas von kornblumenblauer Farbe so an, dass die eine Oeffnung desselben vollkommen verschlossen wurde. Der Cylinder wurde über einem Tische senkrecht aufgerichtet, wie die Röhre eines Mikroskops über dem Objectträger, wodurch für das betrachtende Auge ein kleines Gesichtsfeld entstand, welches alle Gegenstände von schon bekannter Farbe ausschloss.

Indem ich nun durch das Instrument blickte, schob ein Assistent schön gefärbte wollene Stoffe unter, von deren Farbe ich nichts wuste, und die ich nun definirte. Es erschien mir: Ponceau (zwischen Zinnober und Blutroth): als Carmoisin; — Maigrün: ebenso, nur matter und weniger saftig; — schönes Orange: dunkel Chamois ohne Spur von Grün; — Himmelblau: auch himmelblau, nur prächtiger; — blassestes Strohgelb: schön weiss; — Citronengelb: hell schwefelgelb, ohne Schein ins Grüne*); — Violett: Indigoblau; — blassestes Rosa: rein weiss; — milchweisse Seide: weiss, mit Schimmer ins Blau. Saftgrün: Blaugrün; — Blass Chamois: weiss, mit röthlichem Schimmer; — helles Zimtbraun: blass chocolatenfarbig; — dunkelstes Kirschroth: violett; — Orange, stark ins Roth fallend: sehr dunkel Chamois, in schmutziges Roth übergehend; — Strohgelb: weiss, wie Schaafwolle; — Kirschroth: violett; — Pfirsichblüthen: blass rosa, mit Uebergang in Lilla; — helles Ponceau: dunkel rosenroth, mit Uebergang in Blauroth; — Schwarz: schön dunkelblau.

Bei diesen Versuchen entstand eine vollständige Einheit der Farbenempfindung, ich sah z. B. nicht Ponceau durch Blau schimmern, sondern ich sah nur Carmoisin. Auch konnte ich die Farbenempfindung nicht willkührlich umstimmen und zwar (was für das Vorhergehende wichtig ist), auch dann nicht, wenn ich vorher den Wollenstoff in seiner natürlichen Färbung betrachtete, und nochmals, beim Sehen durch das Glas, mir seine Farbe zu vergegenwärtigen suchte.

Unwahrscheinlich ist freilich, dass bei jenem Erkennen der einen Farbe durch die andere hindurch, welches bei den Versuchen mit Papierstreifen bemerklich wurde, eine gleichzeitige Wahrnehmung zweier Farben, als unterscheidbarer Qualitäten stattfinde; demungeachtet möchte ich glauben, dass

*) Mein Assistent sah auch kein Grün, was gegen die Behauptung spricht, dass verschiedenfarbiges Licht auf identischen Netzhautstellen die Mischungsfarbe erzeugen müsse.

einige der mitgetheilten Beobachtungen die Möglichkeit eines solchen Vorgangs gedenkbar machten. Ist erwiesen, dass unter dem Einfluss des Willens die Netzhaut eine Umstimmung bekommen könne, bei welcher von verschiedenfarbigen Lichtstrahlen abwechselnd die einen und wieder die anderen apercipirt werden, so ist auch möglich, dass die Aperceptionsfähigkeit für die eine oder andere Farbe nicht synchronisch in allen Nervenfasern wechsle, sondern so, dass ein Theil derselben von der Empfindung der gelben Farbe z. B. ergriffen wäre, während die andern das Blaue wahrnehmen.

Kehren wir zu unsern Thatsachen zurück, so ist wohl kein Zweifel, dass sie auch auf die Fälle Bezug haben, wo verschiedenfarbiges Licht auf identische Stellen der Netzhäute beider Augen fällt. Es scheint nun die Verschiedenheit in den Angaben der Beobachter ziemlich erklärlich, da sich zeigt, wie die Beleuchtung, der Accommodationszustand des Auges, die Aufmerksamkeit und vielleicht selbst die Intensität und specifische Qualität der Farben auf die Erscheinungen den vielfältigsten Einfluss haben. Auf diese Weise erscheinen die Differenzen in den Beobachtungen und Schlüssen der verschiedenen Experimentatoren (wenn wir von dem Fehler der Einseitigkeit absehen) gerechtfertigt, und nur eine Behauptung zeigt sich als völlig unbegründet, die nämlich, dass verschiedene Farben, welche ihr Licht auf identische Stellen der Netzhäute fallen lassen, die Empfindung derjenigen Mischungsfarbe erzeugten, welche nach der relativen Intensität der einen und der andern Farbe vom physicalischen Standpunkte aus zu erwarten stände.

Einwendungen gegen die Richtigkeit der Annahme, dass die Centralenden der primitiven Nervenfasern, durch ihre relative Lage, dem Empfindungsvermögen die relative Lage der Peripherieenden anzeigen sollen.

Von

Joh. Mile, Dr., Professor der Physiologie an der ehemaligen Universität zu Warschau.

(Hierzu Taf. XI.)

In Folge der Verpflichtung, womit ich den Aufsatz: Ueber Richtungslinien des Sehens (Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie. 1837. No. 9. p. 37.), der mehr das Physicalische dieses Gegenstandes enthielt, geschlossen habe, dass ich nämlich die physiologische Seite dieses Gegenstandes für eine physiologische Zeitschrift bearbeiten würde, ist dies geschehen. Dieser Aufsatz fiel aber zu gross aus, um selbst theilweise in einer solchen Platz zu finden, muss also besonders gedruckt werden. Das Resultat meiner Arbeit streitet aber zu sehr gegen die heute sehr verbreitete, in der Aufschrift dieses Aufsatzes enthaltene Annahme, und da ich denke, dass darin das, was zu beweisen war, wirklich nicht bewiesen ist, und dass sie auch die des hochgeschätzten Herausgebers dieses Archivs ist, so musste dies für mich eine Pflicht

werden, von meinen Einwendungen die speciellste Rechenschaft hier abzulegen, um, wenn ich möglicher Weise irre, zurückgewiesen zu werden; denn es wird um ein blosses Rechtbehalten mir gewiss nicht zu thun sein.

Die Annahme des Prof. Joh. Müller bestehet darin, dass die primitiven Nervenfasern, welche in ihrem Verlauf in den Stämmen nach ihm nie Verästelungen bilden sollen, sondern voneinander isolirt verlaufen, an ihren beiden Enden dasselbe Lageverhältniss gegen einander annehmen, so dass ihre Centralenden nicht nur das thierische Dasein dem Empfindungsvermögen angeben, sondern auch die gegenseitige Lage der Periphericenden im kleineren Raume repräsentiren sollen, woraus die Empfindung der Vielheit und der Stellung der Körpertheile und der Eindrücke darauf hervorgehen soll.

Aus solcher Einrichtung liesse sich aber, wie es mir scheint, nur dann die Empfindung der relativen Lage auf der Peripherie des Thiers im Perceptionsorgane erklären, wenn die einzelnen Theile und Stellen dieser Peripherie unverrückbar wären, wenn z. B. der thierische Körper die Form einer gleichmässig ausgedehnten Kugel hätte, nicht aber eine solche, wie sie wirklich ist, wo verschiedene Puncte der Peripherie sich gegen einander annähern oder von einander entfernen, und bald dieser Punkt mit diesem, bald mit jenem zusammenkommen und Eindruck geben kann, und sie auch entfernt oder beisammen von uns empfunden werden. Es lässt sich auf diese Art gut einsehen, dass der Nervenbüschel einer Hand die Hand im Centralorgane empfinden lässt, dass die besondern Bündel in dem allgemeinen, jeden Finger derselben Hand, zuletzt immer kleinere Büschel, einzelne Stellen, einzelne Puncte dieser Hand empfinden lassen. Aber die aus der Bewegung hervorgegangenen veränderten Lagen, ob z. B. zwei Finger nebeneinander gelegt, oder von einander entfernt worden sind, was doch ein jeder von uns, ohne es zu sehen, empfindet, lässt sich auf diese Art nicht einsehen; denn wenn in diesem Falle die peripherischen Enden ihre

Lage gegen einander verändern, so bleiben doch ihre Repräsentanten, die andern Enden im Centralorgane beisammen. Das hier beisammen gebliebene Ruhende, kann aber den veränderten Abstand des am Umfange des Thiers von einander Gegangenen unmöglich blos durch seine eigene Lage, angegeben.

Wenn also die Centralenden die Lagenveränderungen der Periphericenden durch ihre eigene Lage dem Empfindungsvermögen anzeigen sollten, so müsste man annehmen, dass die Centralenden auch beweglich, und mit den peripherischen selbst gleichzeitig und parallel beweglich seien, d. h. in allen ihren Bewegungen eben so wie sie selbst ihnen folgten, welche Annahme wiederum ihre Schwierigkeiten hat. Wir empfinden die Lage einer vor dem Rumpfe und dann wieder hinter demselben ausgestreckten Hand, die also einen, fast dem ganzen Körper gleich langen Weg zurücklegt. Den peripherischen Nervenenden folgend, müssten also auch die ihnen entsprechenden Centralenden einen ähnlichen und relativ langen Weg durch den ganzen, dem grossen nachgebildeten kleinern inneren Körperraum beschreiben, und sich mittendurch viele andere durchdrängen. Eine Schlange windet sich einigemal um einen Gegenstand herum, muss sich also auch so gewunden empfinden, dieser Lageveränderung der Periphericenden entsprechend, müssten ihre Centralenden im Kopfe, auch solche einigemal sich wiederholende Umdrehungen machen. Wir können mehr als eine ganze Umdrehung mit der Hand um ihre Achse machen, und es auch bei verschlossenen Augen empfinden, so dass die flache Hand, die oben war, wieder nach oben kommt; in diesem Falle müsste sich auch die ganze, der Hand entsprechende Partie von Centralnervenenden auf der Stelle inmitten der andern umdrehen. Wenn wir alles dies zugeben wollten, so würden wir zuletzt auf die von Joh. Müller gründlich bekämpfte und verworfene Steinbuchsche Theorie der Bewegideen (Beiträge zur Physiologie der Sinne — 1811.) kommen, wir brauchten nur das,

was Steinbuch von den Muskeln aussprach, auf die Nerven zu übertragen. Es scheint mir aber unmöglich, anzunehmen, dass die Centralenden den Peripherieenden parallel mobil wären, ja dass sie im Allgemeinen mobil wären; vielmehr spricht Alles für ihre Stabilität. Vorzüglich aber spricht dies dafür, dass die Masse der Centraltheile durchs Mikroskop betrachtet, sich als aus, nach allen Richtungen ausgehenden und sich verschiedentlich kreuzenden, wenn auch nicht anastomosirenden, doch sich verflechtenden Fäden bestehend, ausweist. Als Ganzes ist sie also zwar aus unendlich vielen, nicht aber besonders, sondern nur im Ganzen zugleich sich bewegen könnenden Theilen zusammengesetzt. Es ist mir auch nicht bekannt, ob je ein Physiolog solche, den Peripherieenden correspondirende Bewegungen der Centralenden annahm; es wird ihnen vielmehr allgemein eine Stabilität zugeschrieben.

Joh. Müller hat auch aus dem Isolirtsein der Centralenden nicht nur die Empfindung des vielen Besonderen an der Peripherie des Körpers, sondern auch aus ihrer Stabilität die Erscheinung erklären wollen: dass, wenn die peripherischen Nervenenden verrückt oder umgelegt werden, sie doch nicht in dieser veränderten Lage, sondern in der, wie sie nach der stabilen Lage der Centralenden ausfällt, empfunden werden, und er ist der Meinung, dass das bekannte Phänomen, dass übereinander gelegte Finger eine einfache, dazwischengebrachte Kugel als eine doppelte fühlen, dafür einen Beweis abgebe. (J. Müller, zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes. 1826. p. 85. — Handbuch der Physiologie des Menschen. 1836. B. 1. p. 678.)

Früher hat man das Fühlen einer einfachen Kugel wie einer doppelten aus einer Ungewohnheit der Finger, in dieser Lage zu tasten, erklärt; weil die jetzt, bei übergeworfenen Fingern, aneinander gebrachten, fühlenden Stellen in gewöhnlicher Lage der Finger weit von einander abgewandt sind, gewöhnlich also nur von zwei Flächen zweier Körper getroffen werden können. Wem dies zur Erklärung nicht hinreichte, der

nahm noch die Phantasie zu Hülfe. Aber selbst Müller reicht mit dem blossen Gefühlsvermögen nicht aus, sondern nimmt noch das Intellectuelle zu Hülfe, denn er meint, dass hier die Vorstellung oder der Schluss die zwei empfundenen Convexitäten zu zwei Kugeln ergänze, indem die Phantasie sich vorstellt, dass zwei nebeneinander liegende, bei nicht gekreuzten Fingern mit ihren Convexitäten einander zugewandte Kugelsegmente zu einer Kugel gehören, zwei bei gekreuzten Fingern von einander abgewandte Convexitäten aber, zweien Kugeln angehören, die auch die Vorstellung zu zweien dann ergänze (Handbuch der Physiologie. B. 1. p. 678.). Ich kann mir hier nur Eins nicht denken, wie nämlich die stabilen Centralenden bei umgeworfenen Fingern dem Empfindungsvermögen primär anzuzeigen vermögen, dass die Kugelsegmente ihre frühere Lage verändert haben und jetzt voneinander abgewandt sind: denn das Weitere, nämlich die Ueberzeugung, dass, wo ein Kugelsegment ist, nach seiner Mitte hin, auch der Rest des Körpers sein müsse, ist mir begreiflich; aber dies ist schon etwas Secundäres, was auf einen falschen, aber als richtig angenommenen Grund richtig gebaut ist. Ueberhaupt scheint mir aber dies Secundäre, diese Figurenergänzungsschlüsse, eine überflüssige Zugabe zu dem Primären zu sein, denn oft werden sie nicht einmal möglich, wie z. B. in dem Falle, wo nicht eine bewegliche Kugel, sondern irgend ein hervorstehender abgerundeter oder nicht abgerundeter unbeweglicher Körper berührt wird, und doch doppelt mit gekreuzten Fingern empfunden wird.

Mir scheint die Ableitung der Täuschung aus einer Nichtangewöhnung im Allgemeinen annehmbar; denn wenn dies nicht zur Ursache gehörte, so müssten wir uns fragen, warum man denn, wenn der Daumen mit andern Fingern gekreuzt wird, oder mit gekreuzten ganzen Händen, oder mit gekreuzten Füssen die einfachsten, dazwischen gelegten Gegenstände, nicht doppelt fühlt. In allen diesen Fällen ist ja eine Umkehrung der Peripherieenden und Stabilität der Centralenden

vorhanden. Hier kann nur dies der Grund davon sein, dass diese Kreuzungen nicht so schwierig und nicht so selten und ungewöhnlich sind, wie die des Zeige- und Mittelfingers, und deswegen das Ausnahmsgefühl hier ausbleibt. Denn wir werden doch hier das Seltene, an ein paar Fingern vorkommende, nicht zur Regel, und das allen Gliedern Gemeinschaftliche und Gewöhnliche zur Ausnahme machen wollen. Im Allgemeinen aber zeigt die Möglichkeit des Angewöhnens und Abgewöhnens überhaupt, dass diese Erscheinung nicht eine im Organischen so tief begründete Ursache haben kann, als es die Umkehrung eines Grundverhältnisses des Nervensystems wäre. Ein intellectueller Einfluss aber scheint mir hier an der Täuschung gar keinen Antheil haben zu können. Denn macht man das Experiment mit verschlossenen Augen, darüber nachdenkend oder nicht nachdenkend, oder lässt man es vom Kinde, bei dem das Urtheilsvermögen noch nicht sehr entwickelt ist, vornehmen, so bleibt das Gefühl immer dasselbe. Der Einfluss des Nachdenkens könnte dabei eher ein enttäuschender sein, denn wirklich scheint die Täuschung abzunehmen, wenn man das Experimentiren lange fortsetzt und es betrachtet.

Näher die Sache betrachtend, sollte man, scheint es mir, eigentlich die Frage so stellen: werden die übereinander gekreuzten Glieder, als gekreuzt oder nicht gekreuzt empfunden? Ein jeder von uns wird sich hier selbst die Antwort geben, dass er sie als gekreuzt empfindet, wenn sie gekreuzt sind. Wir mögen eine oder mehrere Kugeln berühren, oder gar Nichts berühren, so empfinden wir immer, dass in den gekreuzten Fingern eine andere Folge der Fingerspitzen besteht. Man mag sie frei halten, alle an eine Fläche andrücken, oder sie besonders nach einander mit einem fremden Körper von Jemanden berühren lassen, so wird man auch bei verschlossenen Augen diesen oder jenen seiner eigenen Finger zwischen den andern finden, die relative Lage aussagen und der neuen Reihe nach alle aufzählen können. Das Fühlen

einer einzigen Kugel, als wenn sie doppelt vorhanden wäre, muss also nicht den Umwurf der Nerven, sondern etwas Anderes zum unmittelbaren Grunde haben.

Die ganze Täuschung kommt, meiner Ansicht nach, nur davon her, dass die Richtung des Druckes beider Kugelsegmente oder eines andern beweglichen oder unbeweglichen Dinges auf dieselben Stellen zweier Finger, dieselbe ist, wenn die beiden drückenden Flächen bei gekreuzten Fingern einem, oder bei ungekreuzten Fingern zweien Körpern angehören, wie dies Fig. 1. und 2. Tafel X. zeigen; denn in beiden Lagen wird ja der Finger *A.* an der Stelle *a.*, und der Finger *B.* an der Stelle *b.* vom Drucke in derselben Richtung getroffen. Da aber die Richtung eines Widerstandes unmittelbar im Gegendrucke unserer Körpertheile empfunden wird, die gleichzeitig empfundene Zahl und die Stellen der Eindruckspunkte an den Fingern in beiden Fällen dieselben bleiben, so muss auch in beiden Fällen dasselbe Gefühl erfolgen. Am gewöhnlichsten aber empfinden diese äussern Seiten der Finger zwei sich ihnen entgegenstellende besondere Dinge. In dem äusserst seltenen Fall der Kreuzung also, wo nur ein einziger Körper dieselben Contacte an denselben Stellen in derselben Richtung hervorbringt, kann er auch als doppelt illusorisch empfunden werden, was jedoch bei andern Gliedern, wo ihre Kreuzung nicht zu den seltenen Ausnahmen gehört, nicht leicht stattfindet.

Auf diese Weise reducirt sich Alles aufs blosse Gefühlsvermögen, und die Angewöhnung, ohne dass es nothwendig wäre, das Intellectuelle zur Erklärung hineinzuziehen. Daraus wird es auch klar, dass eine Fläche, mag sie mit zwei gerade ausgestreckten oder gekreuzten Fingern angedrückt sein, immer nur als eine einfache sich empfinden lässt, weil hier der Druck nicht auf die Seiten, sondern auf die Spitzen der Finger fällt, die Richtung des Druckes also eine Parallele bleibt. Daraus erklärt es sich auch, dass ein Würfel, während dessen Bewegung unter gekreuzten Fingern bald eine

flache Wand, bald eine Kante oder Spitze in die Finger sich eindrückt, doch eben so wie eine Kugel sich doppelt fühlen lässt. Ein Kugelsegment als solches, oder ein anderer Figurentheil scheint also nichts mit der Sache zu thun zu haben, und nur der in beiden Fällen verbleibende Druck und seine Richtung auf dieselben Fingertheile ist hier Alles; blos im Gefühlsvermögen also scheint mir die Erscheinung ihren Anfang und ihr Ende zu haben und der Einfluss der Phantasie nicht unumgänglich dabei nothwendig zu sein.

Nach Müller wäre es selbst möglich, dass zwei wirklich räumlich verschiedene Organtheile als einfache empfunden sein können, wenn sie im Gehirne nur einen einzigen Repräsentanten hätten, d. i. wenn zwei peripherische primitive Nervenfasern sich nicht nur zu einem gemeinschaftlichen Stamm durch Juxtaposition verbänden, sondern wirklich zu einem einzigen verschmelzten, wodurch also zweien Peripherieenden *xx* (Fig. 3.) nur ein einziges Centralende *o* entsprechen würde. Wie bekannt nimmt Müller solche gabelförmige Nervenverbindungen im Chiasma nervorum opticorum an (Fig. 4.) und erklärt daraus das einfache Sehen mit zweien Augen in einer gewissen Lage derselben, nämlich in einer solchen, wo auf die identischen, von denselben Gabelstielen *oo* (Fig. 3. und 4.) ihre Nerven entnehmenden Stellen *xx* der Retina, auch dieselben Theile des Lichtbildes fallen.

Aber auch diese Ansicht scheint mir nicht genug begründet zu sein. Das Gesetz der organischen Symmetrie wäre dadurch verletzt, wenn in den gleichförmigen, seitwärts der Mittellinie des Körpers gelegenen Organen in Rücksicht der Nervendistribution die rechte Seite der linken umgekehrt nicht entspräche, sondern dies Verhältniss entgegengesetzt wäre. Die Anatomie weist auch solche Nervenverbindungen im Chiasma nicht nach, was selbst Müller zugiebt. Er sagt nämlich: „So weit reichen indess nicht die anatomischen Data; denn bis jetzt lässt sich diese Theilung jeder Faser im Chiasma nicht beweisen. So befriedigend die Lösung des Problems

scheint, die ich bereits 1826 gab, so stimmen doch mehrere Data mit dieser Supposition im Chiasma nicht überein. Erstens müsste die Sehnervenwurzel noch einmal so dünn als der Sehnerve sein u. s. w." (Handbuch der Physiologie Bd. 1. p. 688). Doch meint Müller in seiner frühern Schrift (Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes p. 88.), auf die er sich beruft, dass: „aus physiologischen Gründen diese Organisation im Chiasma des Menschen stattfinden muss, wenn auch die anatomische Bildung des Chiasma bisher nicht genau ermittelt werden konnte. Mag also der Begriff des Chiasma (sagt derselbe) aus anatomischen Merkmalen noch nicht genau gekannt sein, aus physiologischen scheint er uns zu bestimmen. Durch diese Art der Betrachtung darf die Physiologie der Anatomie sogar vorauseilen."

Indem ich zugebe, dass die heutige Anatomie keine Beweise für diese Ansicht, aber auch keine dawider vorbringt, auf diesem Gebiete also die Sache nicht erklärt werden kann, scheint es mir jedoch, dass selbst aus den auf anderm Wege von Müller beigebrachten Beweisen diese Ansicht nicht ganz fest begründet wird. Müller sagt (Handb. d. Phys. Bd. 1, p. 686.): „Beide Markhäute müssen in der Empfindung gleichsam als ineinander liegend gedacht werden, so dass alle Punkte der Markhäute der beiden Augen, welche (das Auge als Kugel gedacht) in gleichen Länge- und Breitegraden liegen, für die Empfindung identisch sind, alle anderen Punkte der beiden Markhäute sich gegeneinander als different verhalten, gerade so wie verschiedene Punkte der Markhaut eines einzigen Auges. In beistehender Figur (Fig. 5, einer Copie der Müllerschen) sollen die Augen mit ihren Axen den Punkt a fixiren; die Netzhäute seien in 10 Maasstheile getheilt, dann wird der Punkt *a* in dem Auge *A* bei 5, und eben so in dem Auge *B* erscheinen; der Punkt *b* erscheint in beiden Augen gleichweit von 5 nach links entfernt bei 4. Also nimmt das Bild in beiden Augen die Maasstheile 4 — 5 ein; es wird einfach gesehen; diese Stellen sind identisch: denn 1 ist mit 1, 2 mit 2, 3 mit 3, 4 mit

4, 5 mit 5 identisch. Fällt aber das Bild nicht auf solche identische Stellen, so erscheint es doppelt. Z. B. in der Figur 6 (die auch eine Copie von Müllers Figuren ist, der hier fortwährend spricht) sollen die beiden Augen so gestellt sein, dass sie den Punkt *a* fixiren; ist dies ein Object, so wird es einfach gesehen. Alles was vor oder hinter *a* liegt, erscheint dagegen in Doppelbildern. Z. B. *b* hinter dem Fixationspunkt *a* wirft das Bild in dem Auge *A* auf 6, in dem Auge *B* auf 4, erscheint doppelt; von zwei hintereinander gehaltenen Fingern erscheint der hintere doppelt, wenn der vordere fixirt wird. Der Punkt *c*, welcher vor dem Fixationspunkt *a* liegt, wirft dagegen sein Bild in *A* auf 4, in *B* auf 6; er wird doppelt gesehen, denn 4 ist nicht mit 6, sondern 4 mit 4, und 6 mit 6 identisch. So erscheint von zwei hintereinander gehaltenen Fingern der vordere doppelt, sobald der hintere fixirt wird. Man sieht also deutlich, dass beide Sphären der Augen auf das feinste in Breiten- und Längengrade, Minuten, Secunden eingetheilt, in allen gleichnamigen Punkten identisch, in allen verschiedenen different sind, und dass sich die Entfernung der Doppelbilder jedesmal nach der Entfernung der afficirten Theile beider Netzhäute, diese als aufeinander liegend gedacht, bestimmen lässt."

Wie wir aus dieser Darstellung sehen, so will der Verfasser, dass man sich beide Retinen während des Einfachsehens in der Empfindung so in einander liegend denken soll, dass die identischen, nämlich von denselben Lichtpunkten ausgehenden Strahlen auf identische, nämlich denselben Gabelstielen angehörende Nervenenden fallen, wodurch dasjenige, was draussen wirklich Eins ist, auch für das Sensorium commune in Eins vereinigt wird, und dass während des Doppelsehens die identischen Lichtstrahlen schon auf nicht identische Nerven, nämlich solche, die verschiedenen Gabelstielen angehören, fallen. Wodurch, da die Lichtbilder, z. B. die eines senkrechten Strichs, nach optischen Gesetzen immer in beiden Augen parallel fallen, dieselben immer auch im Sensorium commune,

wenn sie nur mit einem einzigen Punkt auf einander zutreffen, gleich auch als sich ganz deckend, als einfach empfunden werden; im entgegengesetzten Fall aber, in keinem einzigen Punkte sich deckend, auch doppelt und parallel empfunden werden müssen. Dieser richtige Schluss ist aber nur für den Fall ein solcher, wenn die Augen während des Anseinandergehens ihrer Axen nicht im mindesten zugleich rotiren; denn wenn dies wäre, was wohl schwerlich abzustreiten ist, so könnten nur einige identische Nervenenden von identischen Lichtstrahlen getroffen werden, andere aber nicht, und dies müsste eine Verwirrung in den gesehenen Bildern hervorrufen, wie wir dies an einem Beispiele sehen wollen.

Mögen die Punkte *abc* (Fig. 7) die identischen mit *a'b'c'* des andern Auges sein, also auch ihre Nerven von denselben Gabeln *ABC* beziehen, so würden sich die Lichtbilder der senkrechten Striche *xx* und *x'x'* in der Empfindung ganz dekken, weil hier alle identischen Lichtpunkte auf alle identische Nervenpunkte fallen. Alle übrigen Punkte der Retina, auf die das Licht nicht fällt, könnten also augenscheinlich gar nichts empfinden, wie z. B. die Nervenenden *ss'*, welche zur Gabel *S*, und *rr'*, welche zur Gabel *R* gehören. Wenn aber die Retina des linken Auges um die Augenaxe sich etwas umdrehen sollte, nach der Seite wie dies der Pfeil (Fig 8) anzeigt, so würden jetzt nur die Mittelpunkte *bb'*, als die derselben Gabel *B* angehörigen, unter die immer parallel bleibenden Lichtbilder *xx* und *x'x'* kommen, also einen einzigen sich in der Empfindung deckenden Bildpunkt abgeben. Die Punkte *ac* aber im linken mit dem Pfeil bezeichneten Auge, die jetzt nicht unter das Lichtbild *xx* fallen, also vom Lichte gar nicht getroffen werden, können nicht mehr dem Sensorium, wie es früher geschah, eine Licht-Empfindung hinbringen; statt ihrer würden aber die Punkte *sr*, die jetzt unter das senkrechte Lichtbild *xx* zutreffen, dies thun. Diese obgleich senkrechte Lage des Lichtbildes auf der Retina müsste aber schon als eine schiefe empfunden werden. Die Peripherienervenenden *sr* ge-

hören nämlich den Gabeln *SR*, deren Centralenden die stabile, gegen *ABC* aber schiefe Lage *SR* (Fig. 9) einnehmen. Es müsste also aus dieser Ursache die Lage der beiden parallel auf die Retina fallenden Lichtbilder $x|x$ $x'x'$ (Fig 8) in der Empfindung so ausfallen, als wenn sie nur in der Mitte einfach, an den Enden aber doppelt nebeneinander wären, also sich kreuzten, eben so wie dies die Figur 9 zeigt. So ein sich Kreuzen der gesehenen Bilder in der Empfindung, obgleich nach optischen Gesetzen die ihnen entsprechenden Lichtbilder unveränderlich bei allen möglichen Augendrehungen auf der Retina gerade und parallel in beiden Augen stehen, würde also schon selbst während eines Nichtauseinandergehens der Augenaxen eintreten. Wenn aber solches gleichzeitig mit dem Rollen des Auges stattfinden sollte, so müsste die Verwirrung sich noch vermehren; denn dann würde man die Lichtbilder nicht nur sich kreuzend, sondern sich schief auf einander fortschiebend sehen. Das Bild des Strichs *SR* (Fig. 10) würde über den andern Strich *AC* nach *zC* fortgehen, und die Stelle des Durchschnittwinkels würde man wieder als von oben nach unten, von *B* nach *C* fortlaufend empfinden.

Wir empfinden aber beim Auseinandergehen der Augenaxen immer nur ein paralleles Auseinandergehen der Bilder, und kein Drehen derselben. Das Auge kann willkürlich zum Einfach- oder Doppelsehen gestellt werden; wenigstens haben die meisten Menschen dies in ihrer Gewalt. Willkürlich bringen wir aber die Augen gewöhnlich nur seitwärts, auf der die beiden Augen verbindenden Linie, von einander, wo auch die Bilder in solcher Richtung parallel voneinander gehen. Durch einen Seitendruck mit dem Finger aufs Auge können wir aber dasselbe nach allen Seiten verschieben, dann sehen wir auch, wie das anfänglich einfache Bild sich entzweit, und wie dies zweite dem bewegten Auge angehörige Bild sich von andern fixirten absondert, aber nicht auf der die beiden Augen verbindenden Linie, sondern nach der entgegengesetzten Seite des Druckes mit dem Finger, sich bewegt. Auf diese Weise kann

man die Verschiebung des Bildes nach allen Seiten hervorbringen, immer sieht man aber, dass die Bilder den Parallelismus behalten. Versucht man ein Auge mit einem unten seitwärts angesetzten Finger nach oben, mit einem andern aus dem entgegengesetzten Augenliderwinkel von oben nach unten zu drükken, so sieht man doch nicht, dass eins von den aneinander schwebenden Bildern gegen das andere schief würde. Sollte sich aber dabei das gedrückte Auge wirklich nicht im mindesten um seine Axe drehen? Dies scheint schwer anzunehmen zu sein, wenn man berücksichtigt, dass die Augenbewegungen durch viele Muskeln, die gleichzeitig wirken, geschehen, und dass darunter selbst schief sich ansetzende, und also auch so den Augapfel ziehende Muskeln sind. Es scheint also unmöglich, dass sich die Augen während ihrer Seitenbewegungen, oder durch äussern Druck nicht zugleich drehen sollten, und doch bleiben die doppelt gesehenen Objecte parallel gegen einander, und decken sie sich in einem Punkt, so decken sie sich zugleich in allen. Schade dass es nicht möglich ist, ein Auge um seine Axe einige Grade mit Gewissheit umzudrehen; denn wenn dabei auch die gesehenen Objecte sich umdrehten, so würde das die Müllersche Ansicht bestätigen. Könnte man nicht etwa, mit einem die Cornea umfassenden offenen Rohr, an welchem einige kurze Spitzen hervorragten (wie an dem zum Augenfixiren dienenden Parmatschen Spiesse), das Auge umdrehen, und durch des Rohr durchsehen lassen, um sich zu überzeugen, wie die Objecte jetzt, in Rücksicht ihrer Lage, erscheinen?

Gegen die Annahme, dass das auf den beiden Retinen auf den identischen Stellen Empfundene fürs Sensorium in Eins zusammenschmelze, spricht noch dies, dass, wenn auch jedes unserer Augen in einer besondern Farbe eine und dieselbe Fläche sieht, wir mit beiden zugleich diese doch nicht in einer einzigen Mittelfarbe, z. B. Gelb und Blau nicht als Grün, sondern in zweien wie übereinander unvermischt gezogenen, sehen. Gewöhnlich stellt man diese Versuche so an, dass man

vor jedes Auge ein anders gefärbtes Glas hält, oder dass man verschieden gefärbte nebeneinander gestellte Flächen während des Doppelsehens übereinander bringt. Manchen schien es jedoch, als wenn unter unbestimmten Umständen, vorzüglich aber durchs Anpassen der Intensitätsgrade der Farben, wirklich dieselben zur Mittelfarbe verschmelzen könnten; Andere meinten, dass dies erst bei mehr oder weniger gesättigten Farben eintreffe. Da aber die Farben der Gläser gewöhnlich wenig gesättigt sind, im entgegengesetzten Fall aber weniger durchsichtig werden, ausserdem in den verschiedensten Nüancen nicht zu bekommen sind, andererseits aber das Uebereinanderbringen der Doppelbilder mit unaufhörlichen Augen-, also auch Bilderschwankungen verbunden ist, was die Beobachtung erschwert und unsicher macht, so stellte ich diesen Versuch auf eine andere Art an.

In der Mitte eines in der deutlichen Sehweite vor die Augen gestellten Brettchens *mm* (Fig. 11) ist ein Loch von einigen Linien Durchmesser angebracht, durch dessen Mitte senkrecht ein in der Figur mit einem Punkte *o* bezeichneter Faden mit einem Knäuel in der Mitte ausgespannt ist. Dies Brettchen *mm* ist die vordere Seite einer cubischen Schachtel *rmms*, an deren hinterer Seite *rs* die zwei vorne mit irgend einer Farbe bemalten, einigemal als die Schachtel längeren Coulissen *xz* in senkrechter Richtung hin und her in Fugen geschoben werden können. Die Seitenwände dieser Schachtel sind fast ganz offen, wodurch Licht auf die Coulissen fällt. Wenn also beide Augen auf dem Knäuel *o* in der Mitte des Loches fixirt werden, sehen sie nur einen einzigen Rahmen, der aber für jedes Auge mit einer andern Farbe gefüllt ist. Man muss viele solcher Coulissen mit verschiedenen, jede aber mit einer besondern Farbe, von einem Ende zum andern, von dem schwächsten bis zum gesättigtsten Grade überzogen vorräthig haben. Alsdann kann man durch blosses Verschieben die verschiedensten Sättigungsgrade zweier Farben mit einander verbinden. Mit dieser Vorrichtung konnte ich es aber

auch nicht dahin bringen, dass zwei Farben in der Empfindung zu einer einzigen Mittelfarbe sich verschmelzten, immer schwammen sie besonders übereinander; was also gar nicht dafür spricht: dass das durch Identitätsstellen der Retina Geschene nicht als zwei sich deckende, sondern wirklich als ein Eindruck empfunden wurde.

Müller verhehlt sich gar nicht diesen Einwurf, und sagt selbst: „dass sich zwei Farben auf identischen Theilen der Retina nicht zu einem mittleren Eindruck ausgleichen, sondern es wird eine Farbe aus der andern ohne Vermischung gesehen, bald hebt sich das Gelbe des einen, bald das Blaue des andern Auges an einem und demselben Orte des subjectiven Sehfeldes; nun ist das blaue Feld unterbrochen, und von dem gelben ergänzt; das eine wird abwechselnd von dem andern absorbirt; sie erscheinen theilweise und ganz wechselseitig. Nie aber gleichen sie sich zu einem mittlern Eindrucke des Grünen aus Blau und Gelb, des Violetten aus Roth und Blau, des Orange aus Roth und Gelb aus; und da, wo die Felder übereinander wegtreten, haben sie nur verwischte, getrübte, zerrissene Ränder, nicht aber vermischte Farben. Nur gleicht sich auch hier das Dunkle und Helle verschiedener Farben auf identischen Stellen beider Augen zu einem gemeinsamen Eindrucke mittlerer Helligkeit aus. Die Netzhäute beider Augen sind also subjectiv identisch in Hinsicht des Ortes, different aber in Hinsicht der Qualität des Eindrucks auf den in Hinsicht des Ortes identischen Stellen“ (zur Physiol. d. Gesichtsinnes — p. 81.).

Ich muss hier eingestehen, dass ich nicht im Stande bin, zu denken, dass ein einzelner Stiel einer Nervengabel zwei, durch jedes Auge besonders aufgenommene, Farbendasein-Empfindungen als zwei besondere unvermischte, doch aber zugleich als ein einziges Dingdasein-Gefühl, dem Sensorium zu überbringen vermöge, da ja für's Auge ein Farbendasein zugleich ein Dingdasein ist, wenn das Tasten es von solchem Irrthume nicht abführt: dieser Controlle entbehren wir aber

hier mit Willen. Wenn ein einziger Nervengabelstiel zwei Empfindungen in Hinsicht der Farbe unvermischt und nur als sich deckend zu leiten vermöchte, warum sollte dies nicht auch in Hinsicht des Orts geschehen können. Es gilt hier keins von beiden oder alle beide. Wenn aber zur Einfachempfindung kein einfaches Bild, und nur ein sich Decken zweier Bilder hinreichend wäre, so würde auch keine Einfachheit des die Empfindung leitenden Nerven nöthig sein, so würden zugleich die auch direct im Chiasma nicht nachgewiesenen Gabelverbindungen der Nerven überflüssig. Mir scheint es wirklich nicht nothwendig, solchen zur Einheit verschmelzenden Empfindungen auch zur Einheit verschmelzende Nerven zu Grunde zu legen, da ja die Weberschen Versuche (Müller's Handb. d. Phys. Bd. I. p. 683.) augenscheinlich zeigen, dass viele gleichzeitige Eindrücke, die sich auf sehr viele Nerven erstrecken, doch das Gefühl nur einer Einheit geben können. Und dass dies Verschmelzen des Vielen zu einer Einheitsempfindung nicht durch ein dem Raumverhältnisse der peripherischen Nervenenden entsprechendes Raumverhältniss ihrer Centralenden bestimmt wird, sondern nur äusserlich local ist, und der Peripherienerventhätigkeit allein angehört, zeigt sich daraus: dass zwei nahe Zirkelspitzen nicht nur dann als ein einfacher Druck empfunden werden, wenn sie auf einer continuirlichen Fläche der Haut in der dazu nöthigen Entfernung voneinander aufgedrückt werden, sondern auch dann (wie ich dies gefunden habe), wenn sie in derselben Entfernnng von einander auf zwei besondere und nur nahe aneinander gerückte Glieder angelegt werden. Denn obgleich in diesem Falle die Entfernung der Zirkelspitzen dieselbe bleibt, so werden doch die zwei besondern Eindrucksempfindungen durch ganz andere Centralenden, die von ganz andern Seiten und an ganz andern Punkten in die Centralorgane eintreten, geleitet. So empfindet man fortwährend die nur ein paar Linien von einander entfernten Zirkelspitzen wie nur einen einzigen Druckpunkt, man mag sie auf den Rücken nur eines einzigen Fin-

gergliedes, oder auf die Rücken zweier aneinander gerückter Finger anbringen. Und es bleibt immer dasselbe Gefühl der Einheit selbst dann, wenn auch diese zwei Glieder nicht derselben Hand angehören, man mag sie gerade nebeneinander oder umgekehrt, Fingerspitzen gegen die Fläche der andern Hand richtend, Dorsalflächen mit Volarflächen zusammenfügend, stellen. Welch ein Unterschied aber in allen diesen Fällen in der relativen Lage der Centralenden derjenigen Nerven, die die Empfindung leiten? Wenn zwei Hände dazu angewandt werden, so liegen ja die Centralenden in ganz entgegengesetzten Seiten der Centralorgane, und doch vernehmen wir durch sie nur das Gefühl eines einzigen Ortes des Eindrucks. Wie soll dies möglich werden vermittelst einer Ortsrepräsentation in der Empfindung durch Centralenden der Nerven? Soll hier etwa die Empfindung einer Hälfte dieses Orts, besonders durch jede Hand an ganz andern Stellen des Centralnervenorgans ankommend, einen gemeinschaftlichen Nervengabelstiel erst aufsuchen, um sich in demselben zur Ganzheit zu vereinigen; oder wenn die zwei Eindrucks-Empfindungen als ganze geleitet worden sind, sollen sie etwa sich so eng verbinden können, um verstohlen durch die enge Pforte eines einzigen Nervenstiels als eine einzige durchzupassiren? Dies berücksichtigend kann ich mir unmöglich die Centralnervenenden als Ortsrepräsentanten der äussern Eindrücke denken, obgleich sie ganz gewiss Daseinrepräsentanten derselben sind, was übrigens durch die Nervenligaturversuche erwiesen ist.

Setzt man beide Zirkelspitzen an zwei aneinandergebrachte Fingerglieder derselben Hand so nahe an, dass die Empfindung nur eines einzigen Orts des Eindrucks sich äussert, und bringt man dann den Zirkel und die Finger gleichzeitig von einander, doch so, dass jede Spitze den Druck auf dieselbe Stelle wie früher auszuüben fortfährt, so bekommt man jetzt während solcher Erweiterung zwei sich voneinander entfernende Eindrucksempfindungen, gleichsam zwei aus dem frühern ein-

fachen hervorgehende Neben-Druckbilder. Man könnte wirklich diesen Fall mit dem, was im Auge vorgeht, vergleichen. Weil hier dieselben Stellen der Haut denselben Druck fortwährend erfahren, so müssen sie ihn durch dieselben Centralenden dem Sensorium zuschicken, sollten sich also in der Empfindung nicht entzweien: und doch erfolgt jetzt eine Verdoppelung des früher Einfachen, ein Empfinden desselben an zwei Orten, wie ein dem Augenschielen ähnliches Tastschielen. Alles dies findet also nicht erst dann statt, wenn die Eindrücke an der Peripherie auf andere Stellen fallen, sondern schon auch dann, wenn diese Stellen mit unveränderten Eindrücken auseinandergeschoben werden. Nach der Orts-Identitäts-Hypothese würde aber dies unmöglich sein: denn wenn die Retinen beider Augen auch auseinander gingen, dieselben Lichtbildtheile auf denselben Retinastellen aber verbleiben würden, so müsste nach dieser Ansicht das Sensorium nichts von solcher Ortsveränderung wissen können. Und doch weiss selbst das Auge von solchen Ortsveränderungen, bei welchen der Eindruck seine Stelle auf der Retina nicht verändert. Seine eigenen Lageveränderungen werden unabhängig von denen des Bildes, eben so wie die der Finger von denen der Eindrücke darauf, empfunden. Und wenn mit der Bewegung des Auges auch ein Object entsprechend fortgehet, wie es der Fall ist, wenn wir ein sich bewegendes Object mit der Augenaxe fixiren, so empfinden wir dennoch diese Bewegung, obgleich hier der Eindruck immer auf derselben Retinastelle still stehet, und also immer durch dasselbe stabile Centralende fortgepflanzt wird. Ungeachtet der Stabilität der Centralenden der Netzhautnerven empfinden wir also doch unsere Augenwendungen und veränderte Lagen, und fühlen den Unterschied, ob das Gesehene vor uns oder seitwärts liegt, obgleich dann sein Bild in jedweder veränderter Lage der Augenaxe immer doch auf die Mitte der Retina fällt. Wir empfinden also dann die veränderte Lage der Augenaxe selbst bei der gar nicht veränderten Lage des dem mobilen Retinamittelpunkte entsprechenden stabilen Centralendes. Wenn

aber demungeachtet so ein stabiles Centralnervenende doch ein Ortsanzeiger sein sollte, so müsste es also viele und verschiedene Orte anzeigen können; dann könnte es aber unmöglich unter ihnen einen bestimmten, den rechten anzeigen, und wir würden gezwungen sein, deswegen für dieses Besondere wieder eine andere Vorrichtung aufzusuchen, was die Complication unnöthig nur steigern würde.

Da man mit der Annahme der Ortscorrespondenz-Empfindung der peripherischen und centralen Nervenenden mit einander in der Erklärung des Einfachsehens zweier in zwei Augen gebildeter Bildeindrücke nicht ausreicht, so muss dies einen andern Grund haben. Es scheint mir dies aber, eben so wie das Einfach- oder Doppeltfühlen mit den Fingern, nur Folge der Angewöhnung und der Aufmerksamkeit zu sein. Wir unterscheiden in der Empfindung den mittleren Theil des Gesichtsfeldes, den in der Augenaxe liegenden Theil der Retina als den des deutlichsten Sehens, suchen deswegen das im Allgemeinen Gesehene, wenn wir darauf aufmerksam sein wollen, durch Augenbewegungen, wie z. B. während des Ablesens eines Buches, ins Retina-Mittelfeld zu bekommen; suchen dies mit beiden Augen zu thun, richten also die Augenaxen in welchen mehr oder weniger die zum deutlich Sehen befähigten Retinapartien liegen, auf den zu betrachtenden Gegenstand und solches aufmerksame Sehen mit den Augenaxen wird bald zum gewöhnlichen in unserm Leben. Es mag anfänglich ein Doppelsehen sein, da uns aber der Tastsinn schon in der frühesten Kindheit, das Sehen controllirend, unaufhörlich fühlen lässt, dass das doppelt Gesehene nur ein Einfaches ist, und das Auge in Allem, was das Räumliche betrifft, sich von ihm willig führen lässt, so gewöhnt es sich auch bald an, das im Mittelfelde deutlich Gesehene, obgleich zweifach, als sich deckend, als an einem einzigen Orte vorhanden, als ein Eins, zu empfinden.

Nur in dem seltenen Falle also, wo wir ein Object, das wir eben aufmerksam betrachten, nicht mit den Augenaxen

zugleich fixiren, erfolgt ein Doppelsehen, und dann erscheint selbst das deutliche, im mittlern Sehfelde Gesehene doppelt nebeneinander zu schweben. Wenn aber zugleich die Augenaxen mit Aufmerksamkeit auf ein Object gerichtet werden, so erscheint das im Mittelfelde einfach, der Rest der Objecte ringsherum aber nicht nothwendig so. So ein sich Verdoppeln der Gegenstände um die in der Mitte einfach Gesehenen betrifft aber nur die näher oder weiter liegenden, als jene mit den Augenaxen fixirten. Dies wirkt jedoch nicht störend auf die mittlern aufmerksam fixirten Objecte ein, denn es betrifft ja die im seitlichen Gesichtsfelde liegenden, deren Bilder überdies undeutlich sind, wenn man auch alle Aufmerksamkeit darauf lenkt.

Mag *a* (Fig. 12) der fixirte Punkt, und *xx* also die fixirte imaginäre durchsichtige Ortstafel für das Gesehene, der Horopter sein, so müssen beide Augen den Punkt *a* an einem einzigen Orte *a* sehen, den Punkt *c* aber sieht ein jedes Auge an einem besondern Orte des Horopters in *m* und *n*, und den Punkt *b* auch an zwei besondern Orten in *r* und *s*. Deswegen müssen also drei gerade hintereinander gestellte Objecte, z. B. drei Stecknadeln *bac* (Fig. 12), wenn man die mittlere *a* mit den Augenaxen fixirt, als fünf, in der Lage wie es Fig. 13 anzeigt, erscheinen. Aus demselben Grunde muss eine horizontal zwischen und etwas unter den Augen gehaltene Linealkante, deren Mitte man fixirt, doppelt und gekreuzt erscheinen. Dass aber die Schenkel so eines Kreuzes nicht, wie Fig. 13 zeigt, sondern entgegengesetzt vorne länger und weiter auseinander gesehen werden, kommt daher, dass das Bild der wirklich kürzern vordern Schenkel, als das nähere, auf die Retina unter einen grössern Winkel 1 2 (Fig. 12), das der wirklich längern, aber entferntern Schenkel unter dem kleinern Winkel 1 3 fällt. So ein Doppeltsehen der vor und hinter dem fixirten Punkte um das Mittelfeld herum vorhandenen Objecte ist also ein unumgänglich nothwendiger, gewöhnlich aber wegen Unklarheit übersehener Uebelstand. Das Doppelt-

sehen im klaren Mittelfelde ist aber nicht nothwendig, und es kann nur eintreten:

a) bei zerstreuter Aufmerksamkeit, wenn kein Object fixirt wird, z. B. während eines Nachsinnens, wo man, wie es heisst, ins Blaue hinein schauet;

b) bei Unmöglichkeit beide Augenaxen auf ein Object zu wenden, z. B. wenn man den auf die Nase gelegten Finger zu fixiren sich bemühet;

c) bei einem Druck aufs Auge, wo wir das, wenn auch gewollte, Fixiren durch äussere Gewalt wieder aufheben,

d) durch eigenes Wollen, was die meisten Menschen in ihrer Macht haben.

Das Fixiren des Objects mit den Augenaxen in verschiedener Ferne ist nur Folge der Aufmerksamkeit, die durch das Wollen die Augenbewegungen in ihrem Dienste hat, und so eine fixirte Weite ist nicht eins und dasselbe, was die deutliche Sehweite. In jeder Ferne wird freilich das auf das mittlere Gesichtsfeld Auffallende relativ deutlicher gesehen, als der Rest, aber nur in der deutlichen Sehweite wird mit diesem Mittelfelde am deutlichsten gesehen. Um kleine Objecte deutlich zu sehen, sind also zwei Bedingungen nöthig; sie müssen zugleich in der deutlichen Sehweite und im Mittelfelde gesehen werden, wie ich dies in der Abhandlung über die Richtungslinien des Sehens (in Poggend. Ann. 1837 No. 9.) mehr auseinander gesetzt habe. Kleine Schrift können wir ja nur in der deutlichen Sehweite lesen, und auf einmal nur drei oder vier Sylben beisammen erkennen, der Rest der Zeile wird als Schrift im Allgemeinen nur gesehen. Müller scheint aber eine andere Ansicht davon zu haben, wenn er (zur Physiol. d. Gesichts. p. 207) sagt: „Wenn wir einen Gegenstand mit beiden Augen fixiren, in welchem Fall mit der Convergenz der Sehaxen in dem Punkte der Fixation zugleich unwillkürlich das Auge im Zustande der Refraction für die bestimmte Ferne ist, ist es uns nicht möglich, bei der bleibenden Neigung der Sehaxen in dem Gegenstande, das Bild zu

gleich einfach und undeutlich zu sehen." Es hat seine Richtigkeit, dass von zwei entfernten, während des Schielens verschobenen Bildern nur eins deutlicher auf einmal gesehen werden kann, nämlich dasjenige, worauf wir unsere Aufmerksamkeit eben lenken, aber dies ist mit keiner Refractionsveränderung in den Augen, mit keinem Accomodiren derselben verbunden. Es ist nur eine Folge davon, dass, wenn wir von zwei Doppelbildern eines einzigen Objects nur eins fixiren, nur auch auf dieses einzige die Axe des ihm entsprechenden Auges gerichtet ist, und also nur in diesem Auge das Bild ins deutliche Mittelfeld der Retina fällt, das andere Bild im andern Auge aber ins seitliche, undeutliche Gesichtsfeld zu liegen kommt. Dies ist also die Ursache, dass das erste deutlich, das zweite undeutlich gesehen wird. Werden aber beide Augenaxen aufs Object zugleich fixirt, so wird es von beiden auch nothwendig gleich deutlich gesehen, weil ja dann seine Bilder in beiden Augen auf die Retinamittelfelder fallen; es wird also unmöglich, das Object zugleich einfach und undeutlich zu sehen. Dies ist also der Deutlichkeitsunterschied von der ersten Art, welcher nur vom Auffallen des Bildes auf das Mittel- oder Seitenfeld der Retina, nicht aber von einer bestimmten Entfernung des Objects abhängt. Der andere Deutlichkeitsunterschied, der wichtigere, findet schon im Mittelfelde selbst statt, und hängt davon ab, ob die Entfernung des Objects vom Auge eine solche ist, dass die von den besondern Punkten des Objects herkommenden Strahlen, die einen Kegel bilden, durch Refraction der Augenmittel, sich auf der Retina eben in besondere Bildpunkte vereinigen oder nicht vereinigen. Diese Deutlichkeit hängt also gar nicht von der Richtung der Augenachsen, sondern von der Entfernung der Objecte ab, und ist für jedes Individuum eine bestimmte; jeder von uns hat seine eigene deutliche Schweite. Beide Arten des deutlichen Sehens können sich verschiedentlich combiniren, immer aber behält die zweite Art die Oberhand, und indem ich einen entfernten Gegenstand mit beiden Augen fixire, ihn also

einfach, und in möglichstem, seiner Entfernung entsprechendem Grade der Deutlichkeit sehe, so ist das auf demselben Wege aus der deutlichen Schweite Gesehene, obgleich es doppelt erscheint, doch viel deutlicher, wie wir dieses durch einen Versuch zeigen werden.

Man bringe vor das linke, allein geöffnete Auge den Anfang x (Fig. 14.) einer Zeile Schrift auf einem schmalen Papierstreifen, die man früher nicht gelesen hat, in die deutliche Schweite und fixire zugleich mit demselben Auge das entfernte Object o. Dann öffne man, ohne den Kopf und die Schrift zu verrücken, auch das rechte Auge und fixire damit ebenfalls dasselbe Object o, so dass also dieses beiden Augen einfach erscheine, so wird man von der Schrift die paar Silben an beiden Enden der Zeile ablesen können, nicht aber die Mitte, weil nicht diese, sondern für jedes Auge nur ein anderes Ende in seiner Achse liegt. Es erscheint alsdann die Zeile Schrift doppelt, aber übereinandergeschoben (Fig. 15.) in der Empfindung, so dass die Enden x und z übereinander kommen, nur an einem und demselben Ort zu sein scheinen, und nur sie allein bis zum Lesen deutlich sind. Hier wird also ein weit entferntes Object o einfach aber nicht deutlich, und ein in der gewöhnlichen deutlichen Schweite gelegenes xz obgleich doppelt, doch deutlich gesehen. Und dies kann nur daher kommen, dass jedes besondere Ende der Schrift sein Bild auf das Mittelfeld jedes besondern Auges, gleich neben der Stelle, wo auch das Bild des entfernten Objectes fällt, wirft, dass aber nur das Bild des nähern Gegenstandes ein rein begrenztes ist, und also auch deutlich gesehen wird. Wer die Verschiebung der Augenachsen in seiner Macht hat, und die Schrift eines vor sich gehaltenen Buches doppelt sehen kann, und seine Aufmerksamkeit auf irgend eine Stelle wirft, der wird an derselben ein paar deutlich erscheinende Worte ablesen können, die aber zwei besondern Zeilen, oder dem Ende derselben angehören, alles Uebrige ist unleserlich. Die Augenachsen können ja hier unmöglich in der deutlich, aber doppelt gesehenen

Stelle des Papiers sich vereinigen, denn die Augen schielen ja; woher also das Deutlichsehen? nur daher, dass unabhängig von der Richtung der Augenachsen die Kegelstrahlen jedes Auges aus dieser Schweite gerade auf der Retina im Punkte sich vereinigen. Deutlichkeit hat also gar nichts zu thun mit der Richtung der Augenachsen, und das Accommodationsvermögen des Auges zum gleichdeutlichen Sehen verschieden entfernter Objecte (jedoch in engen Grenzen beschränkt) hängt gewiss davon nicht ab; denn sonst könnten wir ja mit einem einzigen Auge dies Accommodiren nicht vornehmen, was doch der Fall ist. Fixirt man eine Reihe von Puncten, z. B. ein vor einem Auge horizontal gespanntes Haar, einen Strich oder eine Linealkante, und betrachtet es mit einem einzigen Auge, aber wechselsweise eine Zeitlang näher und weiter, so klären sich die anfangs undeutlich gesehenen Stellen nach einer kleinen Weile auf, und die früher als deutlich Gesehenen werden von neuem, bei abgewandtem Blick, undeutlich. Das Fixiren, auch eines einzigen Auges, ist also zum Accommodiren ausreichend.

Es scheint mir aus allem hier Gesagten als Resultat hervorzugehen: dass blos die Empfindung des Daseins besonderer Körpertheile und Stellen als besonderer, als anderer, durch die Centralenden der Nerven den Centralorganen angezeigt wird, dass aber die Empfindung des räumlichen Verhaltens, der relativen Lage der Theile, theils durch die Muskelthätigkeit, theils durch die des Nervensystems im Allgemeinen, zu Stande kommt, was ich in einer besondern Schrift nachzuweisen hoffe. Dafür sprechen auch die Empfindungen der Amputirten, die zwar das Dasein, nicht aber die Lage der fehlenden Glieder empfinden. Da sie alle Centralenden der Nervenfasern des verloren gegangenen Gliedes zurückbehalten, so sollten sie auch das Gefühl ihrer abwesenden Glieder als noch daseiender haben, vorzüglich bei Reizen des Stumpfes; denn es muss für die Centralenden gleich viel sein, ob dieselben Primitivnerven an der Peripherie oder im Stamme, etwas weiter oder näher, gereizt

werden. Dies ist auch wirklich der Fall, und Valentin hat (Heckers Annalen 1836. Bd. 3. p. 291.) aus sehr vielen Beobachtungen dargethan, dass das Gefühl, als sei das abgelöste Glied noch vorhanden, als sei der Körper nie verstümmelt worden, den Kranken Zeit seines Lebens immer begleitet. Doch habe ich mich überzeugt, dass ihnen die blossen Centralnerven kein Gefühl der Lage ihrer fehlenden Glieder geben können. Man versuche sie darüber zu befragen, so wird man finden, dass sie sich wegen der Auskunft darüber länger, als über das blosse Dasein, besinnen, geben alsdann unbestimmt irgend eine Lage vor, denn eine muss es doch sein. Augenscheinlich wird dieses unbewusst zugedichtet zu dem übrigen wirklich empfundenen Dasein.

Bringt man eine Hand in eiskaltes Wasser hinein, so erstarren die Finger, doch empfindet man sie als daseiend, aber nicht mehr ihre Lage; lässt man sie nämlich ohne zuzusehen von einer andern Person aneinander oder auseinander schieben, so fühlt man diese Lageveränderung nicht mehr, was man doch in gewöhnlichen Fällen empfindet. Auch ein zusammengezogenes Tourniquet hebt das Gefühl des Daseins des Gliedendes nicht auf, es lässt es nur empfinden im Zustande der Erstarrung; aber die Lage der einzelnen Theile wird nicht empfunden; diese Fähigkeit liegt jenseits der Ligatur.

Gegen die Annahme, dass die räumlich bestimmt geordneten Periphericenden durch entsprechend geordnete Centralenden gefühlt werden sollen, streitet noch ein Factum. Bei der heut erwiesenen Regeneration der Nerven eines durchschnittenen Stammes, wo auch Orts-Empfindung zurückkehrt, müsste man annehmen, dass, da das frühere Verhältniss zurückkehrt, die Millionen primitiver durchgeschnittenen Nervenenden, während des Zusammenwachsens, so in einander treffen, wie sie sich vor dem Durchschneiden zugehörten. Solche Annahme würde aber alles Glaubliche übersteigen.

Aus dem hier Vorgetragenen schliesse ich also: dass die sehr veränderliche relative Lage unserer Glieder und mithin

auch die Oertlichkeit der Eindrücke auf dem Umfange unseres Körpers, was zuletzt auf die relative Lage der peripherischen Nervenenden hinauskommt, an der relativen Lage der inneren stabilen Centralenden der Nerven unmöglich gefühlt werden kann, und dass das nicht zu verneinende Empfindenkönnen einer Vielheit und ihrer räumlichen Distribution am Körperumfange in anderen Verhältnissen zu suchen ist.

Zur Anatomie der Fische,

von

Heinrich Rathke.

Dritte Abtheilung.

Ueber die Schwimmblase.

(Hierzu Taf. XII.)

§. 1. Unter den Knochenfischen, die ich am schwarzen Meere untersuchte, habe ich dieses Organ bei folgenden gefunden: bei Syngnathus argentatus, S. variegatus, S. bucculentus, Crenilabrus lapina, Cr. aeruginosus, Cr. prasostictes, Cr. fuscus, Cr. perspicillatus, Gadus jubatus, Corvina nigra, Smaris vulgaris, Sargus annularis, Atherina Boyeri, Ophidium barbatum, Callionymus festivus (Call. admirabilis Risso), Salmo labrax, Clupea Pilchardus und Gobius ophiocephalus. Dagegen vermisste ich die Schwimmblase bei Mullus barbatus, Trachinus draco, Uranoscopus scaber, Scorpaena Scropha, Scomber leuciscus, Cottus anostomus, Lepadogaster biciliatus, Gobius batrachocephalus, Gob. melanostomus und allen von mir untersuchten Blennius- und Pleuronectes-Arten. Diesem nach giebt es in der Gattung Gobius einige Arten, denen die Schwimmblase fehlt, andere, die damit versehen sind, was aber auch in noch manchen andern Fischgattungen der Fall ist.

§. 2. Die Schwimmblase ist entweder durch einen Gang mit einem Theile des Darmkanales verbunden und ihre Höhle mündet sich in diesen Kanal aus, oder sie steht zwar mit dem Darmkanale in Verbindung, doch ist ihr Gang nicht offen, sondern verschlossen, wie dies namentlich bei Muraena anguilla bemerkt wird, oder sie ermangelt endlich eines solchen Ganges und steht mit dem Darme in gar keinem Zusammenhange. In den beiden letztern Fällen besitzt sie wahrscheinlich immer ein oder einige ganz eigenthümliche und hauptsächlich aus Blutgefässen bestehende Gebilde, die man Blutdrüsen nennen kann: wenigstens hat mir eine ziemlich grosse Anzahl von Fischarten, die eine Schwimmblase besitzen, bei denen sich aber dieses Organ nicht in den Darmkanal ausmündet, ohne alle Ausnahme solche Blutdrüsen gezeigt. Eben dieselbe Bemerkung haben auch Perrault *) und De la Roche gemacht **). Die Fische, bei welchen ich Blutdrüsen der Art schon früher bemerkt habe, sind: Muraena anguilla, Gobius niger, Gadus Callarias, Cobitis fossilis und Gasterosteus aculeatus; unter den Fischen des schwarzen Meeres aber habe ich sie gefunden bei allen Syngnathus- und Crenilabrus-Arten dieses Meeres, ferner bei Corvina nigra, Gobius ophiocephalus, Smaris vulgaris, Sargus annularis, Atherina Boyeri, Gadus jubatus und Ophidium barbatum. — Von mehrern andern Fischen haben früher schon andre Schriftsteller solche Blutdrüsen beschrieben, wie namentlich Needham, Redi, Koelreuter, Monro, Cuvier und De la Roche.

Die Form und relative Grösse dieser Blutdrüsen sind sehr verschieden, je nach den verschiedenen Gattungen und Arten der Fische. Einige Bemerkungen darüber habe ich schon in meinem Werke: Beiträge zur Geschichte der

---

*) Oeuvres completes Vol. II.

**) Annales du Muséum Vol. XIV. p. 202. übers. in Schweiggers Journal für Chemie Theil 1.

Thierwelt (Theil IV.) angegeben, mehrere andre gedenke ich in den nächst folgenden Zeilen mitzutheilen *).

§. 3. Die Schwimmblase der Syngnathen, von denen ich besonders S. variegatus und S. argentosus darauf untersucht habe, erstreckt sich durch den grössern Theil der Bauchhöhle, bleibt aber mit ihren Enden ziemlich weit von den Enden dieser Höhle entfernt, und steht mit dem Gehörapparate in keiner Verbindung. Sie ist nach ihrer ganzen Länge den Nieren und der Rückenwand des Leibes dicht angeheftet, und stellt einen langen nicht gar weiten Schlauch dar, der vorne zugespitzt, hinten abgerundet und in einiger Entfernung von seinem hintern Ende ringförmig sehr stark eingeschnürt ist. Die vordere grössere Hälfte besteht, abgesehen von dem Bauchfelle, mit dem ihre untere Wandung bekleidet ist, zum grössern Theile aus einer ziemlich dicken und silberglänzenden fibrösen, zum kleinern Theile aus einer nur sehr dünnen mukösen Haut. Am dicksten ist die fibröse Haut rings um die kleine runde Oeffnung, die sich an dem hintern abgestumpften Ende dieser Hälfte befindet. Die andre Hälfte nimmt nur etwa den fünften Theil von der Länge der ganzen Blase ein, ist nur sehr dünnwandig, scheint ausser ihrer Bekleidung vom Bauchfelle nur aus einer Schleimhaut zu bestehen, und stellt gleichsam nur einen Bruch (Hernia) der erstern Hälfte dar **). Ihr vorderes Ende bedeckt mützenartig das hintere Ende der erstern Hälfte, und ist mit ihm, so weit es ihm anliegt, durch lockern Zellstoff verbunden. Ein besonderer Ausführungsgang fehlt. — Die Blutdrüse nimmt den vordersten fünften oder

---

*) Die Resultate der Untersuchungen, die bis zum Jahre 1809 von verschiedenen Naturforschern über die Schwimmblase angestellt worden waren, findet man zusammengefasst in einem von Cuvier abgegebnen Rapport über die Abhandlungen des Hrn. De la Roche. S. Annales du Mus. Tom. XIV.

**) Gelegentlich will ich hier bemerken, dass ich selbst bei den ältesten Embryonen der Syngnathen, die ich gesehen habe, eine solche Hernia noch nicht wahrnehmen konnte.

auch beinahe vierten Theil der Schwimmblase ein, und besteht aus einer dichten blutreichen Masse, und einer von dieser abgehenden, ich möchte sagen mützenförmigen Gefässausbreitung. Jene Masse bildet einen kurzen und an seiner mässig concaven Basis etwas eingezogenen Kegel, der zwischen den beiden Häuten der Blase seine Lage hat, und den vordersten Theil der fibrösartigen oder äussern Blasenhaut ganz ausfüllt (Taf. . Fig. 1. und 2.). Mit der Spitze desselben steht eine mässig grosse Arterie und Vene in Verbindung. Beide Gefässe vertheilen sich in jener Spitze alsbald in mehrere sehr kurze, ziemlich weite, dickwandige und durch wenig Zellstoff zusammengehaltene Aeste, diese aber in eine grosse Menge äusserst zarter, fadenförmiger und gabelförmig sich mehrmals theilender Zweige, die alle geradesweges, aber divergirend, nach der Basis des Kegels hinlaufen und nur durch eine mässige Quantität lockern Zellstoffes unter einander verbunden sind. Die meisten arteriellen Zweige scheinen an der Basis des Kegels in benachbarte venöse Zweige überzugehen. Diejenigen arteriellen und venösen Zweige aber, welche an der Peripherie des Kegels liegen, gehen über diesen nach hinten hinaus, um den andern und zwar weit grössern Theil der Drüse zusammenzusetzen. — Hinter der Basis des Kegels bildet in dem vordern vierten oder fünften Theile der Blase die innere Haut eine grosse Menge niedriger und verschiedentlich dicker Falten, die sich, nach hinten divergirend, theils verzweigen, theils auch sich wieder untereinander verbinden, alle aber aneinander ziemlich dicht anliegen. In diesen Falten nun verlaufen die aus dem beschriebenen Kegel hervorgegangenen Gefässzweige, sowohl Arterien als Venen, indem sie sich vielfach vertheilen und auch, wenigstens die Venen, wieder verbinden. Am Ende der Drüse sind mehrere der grössern Venenreiser schlingenförmig untereinander verbunden. — Der übrige, oder hintere grössere und dünnwandigere Theil der Blase enthält nur einige wenige und nur

sehr zarte Blutgefässzweige, die übrigens von den Gefässen der Drüse abgehen.

Die Schwimmblase des Syngnath. Acus ist von Retzius beschrieben worden *). Nach ihm hat dieselbe einen eben solchen Bau, wie ich ihn oben von zwei andern Gattungsverwandten angegeben habe, mit dem Unterschiede jedoch, dass die hintere Hälfte halb so gross, als die vordere ist. Die Schwimmblase des Syngn. Rondeletii hat De la Roche beschrieben **). Einer Theilung in zwei Hälften thut dieser Schriftsteller nicht Erwähnung, vermuthlich aber hat er sie nur übersehen. Von der Blutdrüse giebt er an, dass sie einen ähnlichen Bau habe, wie die des Aales, dass er jedoch nicht wisse, ob ihre Gefässe so ausgebildet seien, wie bei diesem Fische. In Bezug hierauf kann ich nun aber angeben, dass in der Blutdrüse der Syngnathen die Verzweigung der Gefässe eine durchaus andere ist, als in der des Aales; einigermassen hat jene Drüse Aehnlichkeit mit einer Hälfte der in ihrem Aequator halbirten Blutdrüse des Aales.

§. 4. Gobius ophiocephalus. Die Schwimmblase bildet ein gestrecktes Oval, dessen dünneres Ende nach hinten sieht, besteht aus nur mässig dicken Häuten, ist beträchtlich gross, reicht von dem Ende der Bauchhöhle bis weit über die Mitte derselben, ist theils mit den Nieren und der obern Wand, theils mit den Seitenwänden der Bauchhöhle verwachsen und besitzt keinen Ausführungsgang. In einiger Entfernung von ihrem vordern Ende liegt in ihrer untern Wand eine grosse Blutdrüse, zu der ein weiter Ast von der Gekrösschlagader geht, und von der ein weiter Venenast zu einer an der rechten Seite des Darmes befindlichen Vene hinläuft. Die Drüse selber bildet zum Theil einen Ring, in dessen Mittelpunkte ein jedes jener Gefässe sich in 3 Zweige

---

*) Verhandl. der schwedischen Akademie vom Jahre 1833. (Uebersetzt in Okens Isis vom Jahre 1835. Heft V. S. 396—404.

**) Annales du Muséum. Tom. XIV. p. 273.

spaltet, die divergirend in den Ring übergehen (Fig. 3.). Dieser besteht aus einer ziemlich grossen Zahl platter, stark gerötheter, ungefähr halbelliptischer und beinahe einander berührender Körper, die zwischen der Schleimhaut und der fibrösen Haut ihre Lage haben. Ein jeder solcher Körper aber ist aus mehrern von innen nach aussen zu der Peripherie des Ringes verlaufenden und sehr zarten Gefässreisern zusammengesetzt, die darauf, nachdem sie aus dem äussern, breitern und gleichsam verwischten Ende jenes Körpers hervorgetreten sind, sich vielfach verzweigen. Die einzelnen auseinanderfahrenden und weit hinaus sich erstreckenden Zweige, namentlich die Venenzweige, verlaufen mässig geschlängelt und anastomosiren hier und da theils unter einander, theils auch mit den gleichartigen Gefässen der zunächst benachbarten Körper. Der von diesen Zweigen gebildete sehr breite Saum des Ringes, oder der äussere Theil der Drüse, ist sehr ungleich und nicht scharf begrenzt.

§. 5. Corvina nigra. Die Blase geht durch die ganze Länge der Bauchhöhle, ist einfach, hinten und vorne mässig verjüngt, in der Mitte ziemlich weit und in ihrer Wandung ziemlich dick. Ein Gang fehlt. Die Blutdrüse besteht dem wesentlichsten Theile nach aus zwei ziemlich langen und mässig breiten Streifen, die der untern Blasenwand angehören, in dem vordern Drittel der Blase liegen, nach der Länge derselben verlaufen und etwas weiter aus einander stehen, als jeder breit ist. Vorn sind sie etwas so gegen einander gebogen, als wollten sie die Form eines Hufeisens nachahmen. Ganz vorn zwischen beiden dringt durch die äussere Haut der Blase eine Arterie und eine Vene, deren jede sich in einen rechten und einen linken Ast, ein jeder Ast aber in mehrere Zweige theilt, die dann nach aussen zu den erwähnten Streifen hinlaufen, um sich in ihnen noch mehr zu vertheilen. Die Streifen selber bestehen aus einer grossen Menge queergehender, dicht neben einander liegender und durch festen Zellstoff verbundener Gefässreiser, die nach aussen hin sich etwas zerthei-

theilen, deren Theile oder Zweige aber gleichfalls dicht neben einander liegen, so dass dies Alles eine ziemlich dicke, stark geröthete und auf der Schleimhaut der Blase liegende Masse darstellt. Am äussern Rande eines jeden Streifens, oder dieser Masse, scheinen die meisten Arterien- und Venenreiser in einander überzugehen. Andre dagegen gehen in die innere Haut der Blase über und verzweigen sich innerhalb derselben. Diese letztern Reiser nun setzen jederseits zwei der Lage und Form nach verschiedene Gefässnetze zusammen, in deren jedem wieder Arterien und Venen in einander übergehen. Das eine Netz bildet gleichsam einen ziemlich breiten Saum an dem äussern Rande eines jeden der beiden oben beschriebenen Streifen. Das andere Netz dagegen befindet sich in demjenigen Theile der Schleimhaut, welcher je einen jener Streifen bedeckt, liegt also der Mittellinie der untern Blasenwand näher, reicht aber nicht über den innern Rand des Streifens hinaus. Die Maschen dieses letztern Netzes sind übrigens enger, und seine einzelnen Fäden (Gefässe) geschlängelter, als die des erstern. Derjenige Theil der innern Blasenhaut, welcher die erwähnten Netze enthält, ist viel dicker und lockerer, als der übrige oder grössere Theil derselben.

§. 6. Smaris vulgaris. Die Schwimmblase geht durch die ganze Länge der Bauchhöhle, ist einfach, länglich, vorn und hinten verjüngt und an ihrem vordern Ende abgestumpft, an dem hintern in zwei Zipfel verlängert. Ihre Wände sind nur mässig dick. Ein Gang fehlt. Die Blutdrüse liegt ganz vorne, gehört der untern Wand an, ist ziemlich gross und stellt einen nur mässig, doch allenthalben gleich breiten und ununterbrochenen Streifen dar, der hufeisenförmig um die Oeffnung der äussern Blasenhaut, durch welche ihre Gefässe hindurchdringen, herumgelegt ist. Ihr innerer Bau verhält sich ähnlich, wie bei Corvina nigra.

§. 7. Sargus annularis. Die Schwimmblase geht beinahe von dem hintern Ende der Bauchhöhle bis in den Zwischenraum zwischen Herz und Rückenwand, ist einfach, läng-

lich und hinten stumpf zugespitzt; vorne aber geht sie in 2 kurze konische, gerade und am Ende abgestumpfte Zipfel aus, welche die Muskeln der Schlundkiefern und einen kammartigen Vorsprung des vordersten Wirbelbeinkörpers zwischen sich nehmen. Die Nieren werden von ihr beinahe nach der ganzen Länge bedeckt. Ihre fibröse Haut ist beträchtlich dick, besonders in ihrer untern Wand, wo sie in ihrer Mittellinie eine theils nach innen, theils nach aussen vorspringende strangartige Verdickung gewahr werden lässt, die beinahe von dem hintern Ende der Blase bis zu der Stelle hinläuft, wo die Blutgefässe der Blutdrüse die äussere Blasenhaut durchbohren. Ein Blasengang fehlt. Die Blutdrüse, welche in einiger Entfernung von dem vordern Ende der Blase an der untern Wand derselben ihre Lage hat, verhält sich in ihrer Form und innerm Baue ähnlich, wie bei Smaris vulgaris, nur sind die beiden Schenkel des hufeisenähnlichen Körpers, der von ihr gebildet wird, länger gestreckt, und ihre Enden einander ziemlich nahe. Auch ist die ganze Drüse verhältnissmässig grösser.

§. 8. Crenilabrus fuscus. Die Schwimmblase ist einfach, oval und mit dem breitern Ende nach vorn gekehrt, besteht aus nur mässig dicken Häuten, geht durch die ganze Bauchhöhle hindurch, ist an dem Rücken stark befestigt und besitzt keinen Ausführungsgang. In der untern Wand, nahe dem vordern Ende derselben, befindet sich eine mässig grosse, flache, unregelmässig ringförmige und mässig breite Blutdrüse. Ungefähr in die Mitte derselben geht eine Vene und Arterie hinein und verästelt sich dann so, dass die Aeste, deren 10 bis 15 an jedem dieser Gefässe vorkommen, gleich Radien auslaufen (Fig. 4.). Die Aeste selber bleiben eine geraume Strecke ganz einfach, gerade gestreckt und ziemlich dick; dann zerfallen sie in eine grosse Anzahl feiner und zum Theil unter einander anastomosirender Zweige, die nun den Umkreis oder den eigentlichen Ring der Drüse zusammensetzen.

Aehnlich wie bei Crenilabrus fuscus verhält sich die Schwimmblase auch bei Crenil. perspicillatus.

Bei Crenil. lapina weicht die Schwimmblase von dem gleichnamigen Theile jener beiden Arten in zweierlei Rücksichten bedeutend ab. Erstens nämlich hat hinten, an ihrer untern Wand, die äussere, oder die fibröse Haut eine Lücke, die etwa den sechsten Theil dieser Wand ausmacht, weshalb denn die innere Haut hier das Bauchfell berührt und mit ihm verwachsen ist. Zweitens verästelt sich die Arterie und Vene der Blutdrüse gleich bei ihrem Eintritte in diese sehr stark, jeder Ast zerfällt wieder in mehrere Zweige, und jedes Ende je eines Zweiges löst sich dann in einen Gefässpinsel auf, in dem die Venen- und Arterienreiser in einander übergehen. Uebrigens füllt die Blutdrüse ungefähr den fünften Theil der untern Blasenwand aus, ist also viel grösser, als bei Crenil. fuscus.

Bei Crenilabrus aeruginosus kommt keine Lücke in der fibrösen Haut der Blase vor, die ähnlich wie bei Crenil. fuscus beschaffen ist. Die Blutdrüse aber hat einen solchen Bau, wie bei Cren. lapina, ist jedoch weit grösser, indem sie mehr als die Hälfte der untern Blasenwand ausfüllt.

Aehnlich wie bei der zuletzt genannten Art verhält sich die Schwimmblase, insbesondre ihre Drüse, auch bei Crenil. prasostictes, mit dem Unterschiede jedoch, dass die Drüse die ganze untere Wand der Blase einnimmt. Auch bei dieser Art dringen, wie bei den übrigen Arten, der Arterien- und der Venenstamm der Drüse nahe dem vordern Ende der Blase in diese hinein.

Was die verschiedne relative Grösse und den Bau der Blutdrüse bei den verschiednen Crenilabrus-Arten anbelangt, so kann ich nicht umhin, in Bezug darauf noch zu bemerken, dass ich von Cren. prasostictes ein etwas über einen Fuss langes, von Cren. aeruginosus ein 10 Zoll langes, von den übrigen Arten aber nur ungefähr 3 bis 4 Zoll lange Exemplare auf die Schwimmblase untersucht habe. Es ist dieser-

halb wohl möglich, dass mit dem zunehmenden Alter dieser Fische die Blutdrüse nicht blos absolut, sondern auch relativ sich immer mehr vergrössert und dass sie dabei auch in ihrer übrigen Beschaffenheit sich etwas ändert. Ich mache auf diesen Umstand aufmerksam, weil er, wenn er wirklich stattfände, für die Physiologie der Schwimmblase von einiger Wichtigkeit sein könnte.

§. 9. Atherina Boyeri. Die Blase reicht von dem Anfange des zweiten Drittels der Bauchhöhle nach hinten weit hin und dringt, wie schon Cuvier angegeben hat, ziemlich tief in den Schwanz hinein. Sie ist ein einfacher, langer und gegen beide Enden verjüngter Schlauch. Ein Gang fehlt. In einiger Entfernung von dem vordern Ende der Blase begiebt sich eine Arterie und eine Vene in sie hinein, verläuft auf der innern Haut derselben eine beträchtliche Strecke nach hinten hin, und schickt nach beiden Seiten mehrere kurze und hinter einander liegende Zweige ab*). Mit einigen dieser Zweige, und zwar mit je einem Arterien- und Venenzweige, hängen dann 2 bis 3 kleine Blutdrüsen, mit andern nur eine einzige zusammen. Alle Blutdrüsen aber sind kuchenförmig zu nennen, und einige von ihnen haben einen rundlichen, andre einen länglichen Umkreis. Alle ferner haben eine nur mässige Grösse, sind an der gegen die Achse der Blase gekehrten Fläche ganz glatt und sind in so grosser Zahl vorhanden, dass sie sich theils an der untern Wand, theils an den Seitenwänden der Blase beinahe von dem vordern bis zu dem hintern Ende dieses Organes erstrecken. Im Ganzen genommen hat die Organisation der Schwimmblase mit ihren Blutdrüsen die meiste Aehnlichkeit mit dem gleichnamigen Theile einiger Arten von Crenilabrus.

*) In meinem Tagebuche finde ich zwar angegeben, dass diese Gefässe in der Rückenwand der Blase verlaufen, doch fürchte ich, dass dies ein Schreibfehler ist, und dass statt Rückenwand es Bauchwand heissen sollte.

§. 10. Gadus jubatus. Seine Schwimmblase ist ein einfacher länglicher Schlauch von mässiger Grösse, der ungefähr zum dritten Theile so lang ist, als die Bauchhöhle, und an beiden Enden spitz ausläuft, anstatt dass bei andern Gadus-Arten (z. B. bei G. Callarias) dieses Organ sich vorne in zwei lange blinddarmähnliche Fortsätze endigt. Ihre äussere Haut ist nur mässig dick. Ein Gang fehlt. Ihre Blutdrüse besteht, wie bei Atherina Boyeri, aus mehrern einzelnen kuchenförmigen Partieen, von denen einige oval, andere mässig lang gestreckt sind, die aber alle dicht gedrängt theils über, theils hinter einander liegen, und unter einander durch einen fast allenthalben silberglänzenden Zellstoff fest verbunden sind. Die ganze Masse derselben bildet einen ellipsoidischen, mässig dicken Körper, der in dem vordern Theile der untern Blasenwand liegt. Alle einzelnen Partieen dieser Masse aber werden durch die Zweige einer einzigen Arterie und Vene, die beide ganz vorne in die Blase eindringen, unter einander vereinigt, und jede besteht aus einer Menge von sehr zarten Reisern eines solchen Arterien- und Venenzweiges, von denen einige einfach sind, andre dichotomisch, und noch andre pinselförmig zertheilt erscheinen. — Andre Zweige der genannten Gefässe verlaufen für sich strauchförmig zertheilt in der innern Haut der Blase und liegen in der Umgebung der beschriebenen Drüse.

§. 11. Ophidium barbatum. Die Schwimmblase, der ein Ausführungsgang fehlt, nimmt 2 Drittel von der Länge der Bauchhöhle ein, ist in ihrer Mitte sehr breit und dick, und ist mit ihrem mittlern grössern Theile aufs festeste mit den Wirbelbeinkörpern verwachsen. Ihre äussere Haut ist bis auf die Enden allenthalben sehr dick, kreideweiss und ganz so beschaffen, wie die gleiche Haut bei Gadus Callarias und Silarus glanis. Ungewöhnlich dick ist auch ihre innere, weichere und durchsichtige Haut. Es stellt die Blase (Fig. 5.) ein Oval dar, das vorn und hinten in einen knopfförmigen, ziemlich grossen Anhang ausläuft, der durch eine mässig tiefe

Einschürung von dem Haupttheile abgegrenzt ist. An dem vordern Ende des vordern Anhanges ist die äussere Blasenhaut dünner, und in diesem Ende liegt, verwachsen mit der erwähnten Haut, ein unregelmässig rundlicher, ganz kalkiger und fester Körper (Fig. 7. und 8., Fig. 10 c.), der einigermaassen den Steinen (Konkrementen) in dem Gehörapparate der Grätenfische ähnlich, doch nicht so spröde und halb durchsichtig, sondern ganz undurchsichtig und kreideweiss ist. Zwischen ihm und dem vordern Ende der innern Blasenhaut, die in den vordern Anhang nicht eindringt, wird der übrige Theil des Anhanges von einer gallertartigen, durchsichtigen, in Fäden ausziehbaren Substanz ausgefüllt (Fig. 10, d.). Am Ende des hintern Anhanges dagegen theilt sich die äussere Blasenhaut in 2 Blätter, in ein äusseres dünneres halbdurchsichtiges (Fig. 10, f.), welches hier beinahe glatt ausgespannt ist, nämlich nur eine kleine Konvexität besitzt, und in ein inneres, das nach innen sich umschlagend, in die Blase bis zu dem Mittelstücke dieses Organes eindringt, und eine ziemlich lange, ziemlich weite und am Ende blinde Röhre bildet, die nach der Mitte der Blase oder gegen ihr blindes Ende hin nur wenig enger wird (Fig. 10, e.). In dem grössten Theile ihrer Länge hat die Wandung dieser Röhre eine eben solche Beschaffenheit, wie das äussere oben erwähnte Blatt, nur ist sie etwas dicker, als dieses. In mässiger Entfernung von dem Ende der Röhre aber wird sie plötzlich dünner und bildet einen halbdurchsichtigen schmalen Ring, der in der Richtung der Achse der Röhre ziemlich ausdehnbar und elastisch ist. Darauf folgt wieder ein dickerer, kreideweisser und einen mässig breiten Ring darstellender Theil der Haut, und dieser geht endlich wieder in einen dünnern, elastischen, halbdurchsichtigen Theil über, der über ihn, wie das Fell eines Tambourins ausgespannt ist und die Röhre verschliesst, also das blinde Ende selbst ausmacht. Die äussere Seite des Endes der Röhre wird von der innern Blasenhaut bekleidet, die Höhle der Röhre aber wird von einer eben solchen gallertar-

tigen Substanz ausgefüllt, wie in dem vordern Anhange der Schwimmblase vorkommt (Fig. 10, g.). Drückt man auf die Blase, so wird die dünnere Hautstelle an dem hintern Ende derselben etwas hervorgetrieben, indem dann der Druck sich auf die Gallertsubstanz in der eben beschriebenen Röhre fortpflanzt und diese Substanz gegen jene Stelle hinzwängt. Sehr ist zu vermuthen, dass die eben beschriebene und höchst merkwürdige Einrichtung der Schwimmblase eine besondere Beziehung zu dem Gehörapparate hat. — Dicht hinter dem vordern Anhange der Blase befindet sich in der untern Wand dieses Organes eine grosse Blutdrüse (Fig. 9.). Auch ist die Arterie, die zu ihr und überhaupt zu der innern Blasenhaut hingeht, sehr gross, namentlich sehr weit. Die Drüse hat die Form eines Hufeisens oder Halbmondes und ist mit dem convexen Rande nach vorn gekehrt. Wo sich ihr Ausschnitt befindet, dringt die Arterie in die Blase hinein und die Vene hinaus. Beide zertheilen sich nach vorn in mehrere kurze Aeste, die zu der Drüse hingehen, nach hinten aber in 2 sich bald verzweigende Aeste, die in die innere Haut der Blase langgestreckte Zweige abschicken. Die vordern und der Drüse angehörigen Aeste zerfallen alsbald in eine überaus grosse Anzahl sehr zarter, ganz gerader und ganz einfacher Gefässreiser, die alle dicht gedrängt bei einander liegen, strahlenförmig etwas auseinanderfahren und den ziemlich dicken Hauptantheil der Drüse zusammensetzen, welcher Theil zwischen den beiden Häuten liegend, selbst mit der Schleimhaut der Blase nur locker verbunden ist. Vorne biegen sich dann die beschriebenen Gefässreiser nach hinten um, dringen in die Schleimhaut, die, so weit sie der aus jenen Reisern gebildeten Masse aufliegt, sehr verdickt und ungewöhnlich weich ist, hinein, verzweigen sich hier vielfältig, und diese Zweige laufen dann über und zwischen einander weg, bis gegenüber dem innern oder hintern Rande des von den erwähnten geraden Reisern gebildeten Antheiles, wo wahrscheinlich der Hauptübergang der Arterienzweige in die Venenzweige sein mag. Uebrigens befinden

sich in jener verdickten Stelle der Schleimhaut sehr viele mit den Blutgefässen zusammenhängende, äusserst kleine und mikroskopische rothe Punkte, die vielleicht den malpighischen Drüsen in den Nieren höherer Wirbelthiere ähnliche, aber sehr viel kleinere Körper sind. Mit der Blase ist ein sehr merkwürdiger Knochenapparat verbunden. Ausführlich und genau ist derselbe schon von De la Roche beschrieben worden, weshalb ich ihn hier übergehen will.

§. 12. Wie ich gleich zu Anfang dieser Abhandlung angegeben habe, liegt die Blutdrüse immer zwischen den beiden Häuten der Blase. Wenn sie nun eine namhafte Dicke hat, und alle die zarten Blutgefässe, woraus sie zusammengesetzt ist, dicht zusammengedrängt sind, so ist sie meistens der innern Haut nur lose angeheftet, und lässt sich von dieser leicht abtrennen. Dasselbe gilt, wenn sie nur zum Theil in der oben angegebenen Art gebildet ist, von diesem Theile. Ist sie dagegen ganz oder nur zum Theil aus einer dünnen Schichte von zarten Venen- und Arterien-Verzweigungen zusammengesetzt, und sind vollends diese Verzweigungen nicht dicht zusammengedrängt, so ist sie in dem erstern Falle ganz, in dem andern zum Theil sehr innig an die innere Haut befestigt, ja lässt wohl selbst mehrere von ihren Gefässreisern in dieser Haut verlaufen. Aber mit der äussern oder fibrösen Haut der Blase ist die beschriebene Drüse in jedem Falle nur sehr locker verbunden, und lässt sich von dieser mit geringer Mühe vollständig ablösen.

Immer habe ich für die Blutdrüse, wie gross oder wie klein, und wie zusammengesetzt oder wie einfach sie auch war, nur eine Vene und eine Arterie bestimmt gesehen, die beide, um zu der Drüse gelangen zu können, die äussere Haut der Blase durchbohrten.

§. 13. Unter den übrigen oben (§. 1.) genannten Fischen, die eine Schwimmblase besitzen, bei denen aber ein Ausführungsgang vorkommt, dagegen eine Blutdrüse fehlt, ist dieses Organ bei Cyprinus chrysoprasius ähnlich gestaltet, und mün-

det sich an einer ähnlichen Stelle in den Darmkanal, wie bei den Cyprinen des nördlichen Deutschlands. — Bei Clupea Pilchardus hat sie, wie bei den gemeinen Häringen, die Form einer Spindel. Ihr vorderster Theil läuft unter der Form einer ziemlich langen und engen Röhre über der Speiseröhre in den Kopf hinein, und scheint sich in ähnlicher Weise, wie bei den Häringen, mit den Gehörwerkzeugen zu verbinden. Das hintere Ende dagegen erscheint als ein kurzer, zugespitzter Anhang, der eine Form hat, wie eine im Feuer ausgezogene dünne Glasröhre; doch reicht dies letztere Ende nicht, wie bei Clupea Harengus und Cl. Sprattus, bis dicht an das Ende der Bauchhöhle, und öffnet sich also auch nicht, wie bei diesen Fischen, neben dem After nach aussen. Der Ausführungsgang geht weit über die Mitte der Blase nach hinten von dieser ab, ist ziemlich lang und nur mässig weit, und öffnet sich, wie beim Häringe, in das Ende des Magen-Blindsackes. — Bei Salmo labrax verhält sich die Schwimmblase in jeder Hinsicht so, wie bei Salmo Salar. — Bei Callionymus festivus reicht die Blase von dem vordern Ende der Bauchhöhle bis etwas über das zweite Drittel derselben hinaus, und ist einfach, ziemlich breit und sowohl hinten als vorne in eine Spitze ausgezogen; hier jedoch weniger, als dort. Seitwärts wird sie, besonders in ihrer hintern Hälfte, von den zumal in ihrer hintern Hälfte recht dikken Nieren enge umfasst. Die fibröse Haut der Blase ist ziemlich dick. Ob eine Blutdrüse in ihr vorhanden ist, und ob ein Ausführungsgang vorkommt, oder nicht, konnte ich an dem einen nur 3 Zoll langen Exemplare, das ich nur allein zergliedern mochte, und das übrigens nicht mehr ganz frisch war, nicht mit Gewissheit herausbringen *).

§. 14. Nach den Wahrnehmungen, die von Baer an

*) Pallas schreibt auch seinem Blennius sanguinolentus eine Schwimmblase zu; diese Angabe aber beruht auf einem Irrthume. Wahrscheinlich hat Pallas die enorm grosse linke Harnblase jenes Fisches für eine Schwimmblase angesehen.

Cyprinus Blicca *), und ich an den Syngnathen gemacht haben, entsteht die Schwimmblase, wie die Lungen, durch Ausstülpung eines Theiles des Darmkanales. Nach dem nun aber zu urtheilen, was über die Form und die Verbindung der Schwimmblase bei den erwachsenen Fischen bekannt geworden ist, entfernt sich der ursprünglich ausgestülpte und zu einem Sacke sich ausbildende Theil in der Regel mehr oder weniger weit von dem Darmkanale, wobei dann ein mehr oder weniger langer Kanal, der Ausführungsgang, gleichsam ausgesponnen wird. Bei einigen Fischen jedoch, z. B. bei den Störarten, wird ein solcher Kanal nur mehr angedeutet, als ausgebildet, und ihre Blase bleibt zeitlebens dicht an dem Darmkanale sitzen, in den sie sich unmittelbar ausmündet. Da sich übrigens die Blase bei verschiedenen Fischen, obgleich zwar immer in den Munddarm, so doch an verschiedenen Stellen dieses Darmstückes, ausmündet — bei einigen nämlich ganz in den Anfang der Speiseröhre, bei andern in den mittlern Theil der Speiseröhre, bei den Clupeen sogar in das Ende des Magen-Blindsackes — so steht zu erwarten, dass sich die Blase bei verschiedenen Fischen auch aus verschiedenen Theilen des Darmkanals hervorbildet. Weil ferner die Blase, wie ich an einem andern Orte gezeigt habe **), auch bei den Syngnathen einige Zeit nach ihrer Entstehung durch einen Ausführungsgang mit dem Darmkanale zusammenhängt, welcher Gang aber späterhin ganz verschwindet, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass auch bei denjenigen Fischen, an deren Blase ein Ausführungsgang fehlt, ein solcher in einer frühern Zeit des Lebens vorkommt, obgleich vielleicht bei manchen nur in einer winzigen Grösse.

Ob in solchen Fischen, in deren Schwimmblase eine oder

---

*) Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte der Fische. Leipzig, 1835.

**) Zur Morphologie Reisebemerkungen aus Taurien. S. 169 und 176.

einige Blutdrüsen vorkommen, ein Ausführungsgang aber fehlt, jene Drüsen früher entstehen, als dieser Gang schwindet, diese Frage lässt sich wohl unbedingt mit Ja beantworten, denn 1) kommen solche Drüsen beim Aale vor, mit ihnen aber auch ein Ausführungsgang (obgleich freilich ein an seinem Ende geschlossener), 2) habe ich bei Embryonen der Syngnathen eine Blutdrüse schon dann erblicken können, wenn der Ausführungsgang noch vorhanden war. Ob aber jene Drüsen früher entstehen, als der Ausführungsgang gegen den Darmkanal geschlossen wird, oder ob der umgekehrte Fall stattfindet, auf diese Frage wird nur erst in Zukunft die Entwickelungsgeschichte eine befriedigende Antwort geben können.

Wahrscheinlich beginnt die Bildung der Blutdrüse meistens zunächst der innern Oeffnung des Ausführungsganges. Denn 1) findet man, dass bei denjenigen Fischen, welche zeitlebens einen an beiden Enden offenen Gang behalten, die Blutgefässe, welche der Blase angehören, ihren Verlauf an diesem Gange machen; 2) kommen bei den Aalen die Blutdrüsen gerade an der Stelle vor, wo der Gang von der Blase ausläuft; 3) sah ich bei den Syngnathen die Blase gerade an dieser Stelle sich zuerst röthen.

§. 15. Von Baer glaubt gesehen zu haben, dass die beiden Hälften der bei Cyprinus Blicca, wie bei andern Karpfenarten, doppelten Schwimmblase gesondert von einander entstehen, die hintere Hälfte nämlich durch Ausstülpung aus dem Darmkanale, die vordere kleinere Hälfte dicht hinter dem Gehörapparate, und dass sie beide darauf zusammenfliessen und in Höhlenverbindung kommen. Wie jene vordere Hälfte nun, vermuthet v. Baer, bildet sich bei Cobitis und andern Fischen, deren Blase mit dem Gehörapparate in Verbindung steht, eine nur geringe Grösse hat, und eines Ausführungsganges ermangelt, dieses ganze Organ nicht durch Ausstülpung aus dem Darmkanale, sondern unabhängig von dem Darmkanale dicht hinter dem Gehörapparate, und repräsentirt einen Theil der

Paukenhöhlen *). Erwägen wir aber, dass bei manchen Fischen, deren Schwimmblase ganz einfach ist, eine sehr ansehnliche Grösse hat, und mit dem Darmkanale durch einen Gang zusammenhängt, also wohl ohne Zweifel durch Ausstülpung aus ihm entstanden ist, dieses Organ demungeachtet mit dem Gehörapparate in einiger Verbindung steht, wie dies z. B. bei den Clupeen der Fall ist; erwägen wir ferner, dass auch bei den Syngnathen die Schwimmblase, obgleich sie ganz vorne in der Bauchhöhle liegt, keinen so gar bedeutenden Umfang hat, und nach ihrer Ausbildung eines Ausführungsganges in den Darmkanal ganz ermangelt, dennoch aus diesem, und zwar in nicht geringer Entfernung hinter dem Kopfe, ihre Entstehung nimmt; bedenken wir endlich, dass auch bei den Cobitis-Arten die Blase nicht, wie von Baer, wahrscheinlich auf eine Angabe Webers sich verlassend, anführt, einer Blutdrüse ermangelt, und nicht einen ganz einfachen häutigen Schlauch darstellt, sondern eine ähnliche Zusammensetzung bemerken lässt, wie die Schwimmblase der Syngnathen, so wird man sehr bezweifeln müssen, dass die angeführte Vermuthung des geistreichen Mannes in der Natur jemals eine Bestätigung finden wird. Desgleichen auch möge mein verehrter Freund entschuldigen, dass ich gegen die von ihm angegebene Entstehungsweise der vordern Schwimmblasenhälfte der Cyprinen noch so lange einiges Bedenken trage, bis man sich darüber mit mehr Bestimmtheit wird aussprechen können, als es von ihm bis jetzt hat geschehen können. Einen Grund zu diesem Bedenken giebt mir insbesondere der Umstand, dass auch bei den Syngnathen ein solcher dünnhäutiger, anscheinend nur aus der Schleimhaut und dem Bauchfelle bestehender Anhang der Schwimmblase vorkommt, wie ihn bei den Cyprinen die vordere Hälfte der Schwimmblase darstellt, dass dieser Anhang aber hinter dem Hauptstücke der Blase oder demjenigen Theile dieses Organs seine Lage hat, welcher sich zu-

---

*) Am angef. Orte. S. 41.

nächst aus dem Darmkanale herausbildet. Auch er entsteht, wie jene vordere Schwimmblasen-Hälfte der Cyprinen, später als das Hauptstück der Blase, uud das wohl ohne Zweifel durch Ausstülpung der innern Haut dieses Stückes.

§. 15. Von Baer bemerkte, dass sich bei Cyprinus Blicca die Schwimmblase erst einige Zeit, nachdem das Junge das Ei verlassen hatte (am vierten oder fünften Tage), mit Luft anfüllte. Ganz dieselbe Erscheinung kann aber auch bei den Syngnathen erst dann stattfinden, wenn sie in unmittelbare Berührung mit dem Wasser gekommen sind. Denn selbst bei den reifsten Embryonen dieser Thiere, die ich aus der Bruthöhle ihrer Mutter genommen hatte, enthielt die Blase noch keine Luft. Von den Jungen jenes erstern Fisches giebt v. Baer ferner an, dass die Anfüllung der Blase mit Luft plötzlich erfolgt, und dass schon dieser Umstand vermuthen lasse, es werde die Luft verschluckt. Dazu kommt noch, dass um dieselbe Zeit die jungen Fische eifrig die Oberfläche des Wassers aufsuchen und mehrere Tage darin fortfahren. Hindert man sie daran, so sterben sie bald ab. Daher ist zu vermuthen, dass die Luft öfter erneuert wird, und die Fischchen also einige Tage hindurch mit den Kiemen und der Schwimmblase zugleich athmen. Nach wenigen Tagen scheint aber das Bedürfniss der Luftathmung aufzuhören, denn die Jungen sterben nicht mehr, wenn man sie von der Oberfläche des Wassers abhält, so lange die Luft Zutritt zu dem Wasser behält *). Ein solches Verschlucken der Luft lässt sich leicht erklären, wenn man bedenkt, dass bei den Cyprinen, wenn sie das Ei verlassen haben, der Ausführungsgang der Schwimmblase sich nicht blos dicht hinter der Mundhöhle und vor dem Ringmuskel der Speiseröhre öffnet, sondern dass diese Oeffnung dann auch noch verhältnissmässig sehr weit, der Gang dagegen nur sehr kurz und ganz gerade ist. Nachher aber verengert sich jene Oeffnung sehr bedeutend, und der Gang wird länger und en-

*) Am angef. Orte. S. 33.

ger; wenn dies geschicht, kann die Luft von aussen nicht mehr in die Blase eindringen. Wird dann auch fernerhin noch Luft verschluckt, so bleibt ihr ausser den Kiemenspalten kein anderer Weg übrig, als in den Darm hinein. Und wirklich sah v. Baer nach der Zeit, da das Aufnehmen von Luft in die Blase nicht mehr von statten ging, Luftbläschen innerhalb des Darmkanales. — Bei den Syngnathen ist es dagegen ganz unmöglich, dass sie jemals Luft in die Blase einschlucken, weil der Gang dieses Organes viel früher verschlossen und resorbirt wird, als sie die Bruthöhle der Mutter verlassen.

§. 17. Bei denjenigen Fischen, deren Schwimmblase einen offenen Gang besitzt, ist die Möglichkeit klar genug ausgesprochen, dass sich bei ihnen jenes Organ dadurch eines Theils seines Inhaltes entleeren kann. Auch sieht man wirklich nicht selten, zumal an warmen Sommerabenden, dass solche Fische an die Oberfläche des Wassers kommen und eine Luftblase ausstossen. Ferner giebt Configliachi an, dass, wenn Hechte, Forellen und Schleihen sich in die Tiefe herablassen, sie aus dem Munde Luftblasen von sich geben, und dadurch bei ruhigem Wetter den Fischern den Weg bezeichnen, den sie genommen haben. Weiterhin sagt derselbe Schriftsteller: „ich beobachtete oft, dass einige Fische, die häufiger an die Oberfläche kommen, wie die Hechte etc., statt Luft aufzunehmen, vielmehr einige Blasen ausstiessen — was auch dann geschieht, wenn sie durch ein Geräusch erschreckt sich schnell in die Tiefe senken“ *). — Bei Clupea Harengus und Clupea Sprattus mündet sich die Schwimmblase sogar nicht blos durch einen mit dem Ende des Magen-Blindsackes verbundenen Gang, sondern auch noch durch eine kleine Oeffnung neben dem After, und es ist daher höchst wahrscheinlich, dass dieses bei ihnen so bedeutend grosse Organ sich sogar auf zweierlei Wegen eines Theiles von seinem Inhalte entleeren kann.

---

*) Am angef. Orte in Schweigger's Journal. S. 140 u. 149.

Bei denjenigen Fischen dagegen, deren Schwimmblase nirgends geöffnet ist, kann natürlicherweise eine mechanische Austreibung der Luft derselben niemals statt haben. Nun aber lässt es sich schon nach dem, was uns über die Lebensvorgänge organischer Körper überhaupt bekannt ist, nicht erwarten, dass in einer solchen Blase das abgesonderte Fluidum nur an Masse und Umfang zunehmen wird, so wie sich allmählig die Blase vergrössert, vielmehr ist es wahrscheinlich, dass es auch in qualitativer Hinsicht Veränderungen erleidet, und dass ein Theil desselben — sei es nun fortwährend, oder nur unter gewissen Umständen — wieder von den Wänden der Schwimmblase aufgenommen und mit dem Blute fortgeführt wird. Diese Vermuthungen werden bestätigt durch die chemischen Untersuchungen, die mehrere ausgezeichnete Experimentatoren an der Luft der Schwimmblasen, namentlich auch der völlig verschlossenen, angestellt haben, und denen zufolge diese Luft, was die Art und die quantitativen Verhältnisse ihrer chemischen Bestandtheile anbelangt, selbst bei einer und derselben Fischart überaus veränderlich erscheint. Die ringsum geschlossenen Schwimmblasen aber zeichnen sich, nach den Untersuchungen zu urtheilen, die bis jetzt schon an einer sehr ansehnlichen Zahl von Fischen angestellt worden sind, von den andern Schwimmblasen, oder denjenigen, welche einen offenen Gang besitzen, ohne irgend eine bekannte Ausnahme dadurch wesentlich aus, dass sie eine oder einige Blutdrüsen in ihrer Wandung enthalten. Es liegt daher die Vermuthung sehr nahe, dass in ihnen diese Drüsen das Geschäft haben, Bestandtheile der in der Blase enthaltenen Luft wieder aufzunehmen und fortzuführen, jedoch zu einer Zeit mehr den einen, zu einer andern Zeit einen andern Bestandtheil. Es kommt jetzt nur darauf an, sich zu erklären, ob auch in dem Baue dieser Gebilde die Möglichkeit einer solchen Aufnahme gegeben ist. Jedenfalls ist, wenn eine Blutdrüse vorkommt, die innere Haut oder die Schleimhaut der Blase weit gefässreicher, als wenn eine solche Drüse fehlt. Bei einigen Fischen

nämlich, z. B. manchen Labroiden, besteht dieses Gebilde nur allein aus einer ziemlich einfachen Schichte netzartig stark verzweigter und auf der Schleimhaut der Blase ausgebreiteter Arterien und Venen; bei andern liegt zwar der Haupttheil der Drüse, der mitunter, wie z. B. bei den Aalen und Syngnathen, einen dicken Körper darstellt, zwischen der Schleimhaut und der fibrösen Haut der Blase, so dass demnach nur eine seiner Seiten mit der innern Haut der Blase in Berührung steht; doch läuft dann immer von ihm eine Menge von Gefässen in die Schleimhaut hinein, und breitet sich in dieser aus. Bei noch andern, wie namentlich bei Gadus Callarias, bildet die Schleimhaut der Blase eine grosse Menge dicht gedrängter fast zottenartiger, und in die Höhle der Blase hineinragender Vorsprünge, in denen sich die Gefässe der Blutdrüse verzweigen. Nun aber ist es von manchen andern Organen, die mit einer Schleimhaut ausgekleidet sind, bekannt, dass sie Gasarten, die mit ihrer innern Fläche bei Lebzeiten des Thieres in Berührung gekommen sind, zum Verschwinden bringen, und dies um so eher und in einem desto grössern Grade, je zahlreichere zarte Blutgefässe in und an der Schleimhaut derselben ausgebreitet sind. Ich erinnere an die Athmung durch die Lungen sehr verschiedener Thiere, an die bekannte Darmrespiration des Cobitis fossilis, so wie an die Erfahrung, dass zuweilen auch in dem Darmkanale des Menschen Gasarten zersetzt und von dem Blute weggeführt werden *). Ich bin daher der

---

*) Eine bekannte Thatsache ist es, dass bei Menschen, welche an Blähungen leiden, sich mitunter so viel Luft in dem Darme entwickelt, dass der Unterleib davon augenscheinlich bedeutend aufgeschwellt und die Brust beengt wird, dass aber zuweilen einige Stunden später alle Beschwerden wieder beseitigt, und die Luft, die sie verursachte, ganz verschwunden erscheint, ohne dass diese aus dem Darme nach unten oder nach oben ausgestossen worden war. — Ein anderes Beispiel davon, dass der Darm Gase, die mit der innern Fläche desselben in Berührung gekommen waren, sich anzueignen vermag, und sie zum Verschwinden bringen kann, giebt die bekannte Darmrespiration des Cobitis fossilis.

Meinung, dass, wo stärker ausgebildete Blutdrüsen vorkommen, es nur derjenige Theil ihrer Gefässe ist, welcher dicht an der innern Blasenhaut und innerhalb derselben seine Lage hat, durch den im Verein mit dieser Haut zunächst die Zersetzung und Aufnahme von Gasen bewirkt wird. Der übrige Theil der Gefässe kann wohl nur dazu dienen, die aufgenommenen Gase mit dem Blute inniger zu verbinden. So lässt sich z. B. von den beiden fast kugelförmigen, im Innern sonderbar gebauten, und aus dicht zusammengedrängten Gefässverzweigungen zusammengesetzten Blutdrüsen der Aale nicht füglich ein andrer Nutzen denken, als der zuletzt angegebene.

Wenn nun aber in den geschlossenen Schwimmblasen die gefässreiche Schleimhaut, woran wohl nicht zu zweifeln ist, den gasförmigen Inhalt dieser Blasen zu resorbiren vermag, so darf man auch wohl vermuthen, dass gleichfalls in den offenen Schwimmblasen die Schleimhaut dasselbe Geschäft zu vollbringen im Stande sein werde. Jedoch da sie in diesen Blasen weniger gefässreich ist, als in den geschlossenen, wird in ihr die Verrichtung der Resorption vermuthlich beschränkter ausfallen, als es in den geschlossenen Schwimmblasen geschehen kann. Und daher denn bei ihnen eben der Nutzen eines offenen Ganges.

§. 18. Dass bei denjenigen Grätenfischen, deren Schwimmblase rings geschlossen ist — sei es nun, weil ihr ein Gang fehlt, oder weil derselbe, wie beim Aale, verwachsen ist — die in der Blase enthaltene Luft nicht von aussen in sie gelangt sein kann, sondern in ihr selbst erzeugt sein muss, liegt klar zu Tage. Aber auch bei denjenigen Fischen, welche eine mit offenem Gange versehene Blase besitzen, kann die in ihr enthaltene Luft nur von ihr selbst bereitet worden sein. Ich glaube dies in einer frühern Abhandlung aus physikalischen Gründen hinreichend erwiesen zu haben *), und zu demselben Resultate ist, wie ich jetzt finde, schon vor mir auch Con-

*) Beiträge z. Gesch. d. Thierwelt. Theil IV.

figliachi, obgleich auf einem andern Wege der Untersuchung, hingelangt *). Ueberdies spricht dafür schon die bekannte Erfahrung, dass die in der Schwimmblase auch solcher Fische, bei welchen dieses Organ durch einen Gang mit dem Darmkanale in Verbindung steht, enthaltne Luft ganz andre Mischungsverhältnisse, namentlich recht häufig einen weit grössern Antheil von Sauerstoff bemerken lässt, als ihn die atmosphärische Luft besitzt. Sind nun aber die Folgerungen, die Configliachi und ich in Bezug auf diesen Gegenstand gemacht haben, richtig, wie ich es glaube, so fragt sich nun, durch welche Theile der Schwimmblase die Luftentwickelung vermittelt werden kann? De la Roche hat die Meinung aufgestellt, dass in den geschlossenen Schwimmblasen die Blutdrüsen es seien, denen dieseFunktion beigemessen werden müsse, dass aber den Häuten der Schwimmblasen im Allgemeinen eine Secretion von Gasarten nicht wohl zugeschrieben werden könne, weil diese Häute für einen solchen Zweck zu einfach seien **). In Beziehung hierauf möchte ich jedoch Folgendes bemerken: 1) Wenn es wirklich nicht möglich ist, dass die mit einem Gange ausgestatteten Schwimmblasen durch diesen Gang Luft aufnehmen, so ist gar nicht einzusehen, wie in ihnen, bei dem Mangel an Blutdrüsen, die Luft anders entstehen kann, als durch einen den Häuten einwohnenden Secretionsprozess. 2) Es ist eine bekannte Thatsache, dass mit Lungen versehene Mollusken und Wirbelthiere, desgleichen die Insekten, durch ihre Athemwerkzeuge Stickstoffgas, also eine Gasart, die man immer auch in den Schwimmblasen findet, mitunter sogar in bedeutenden Quantitäten ausscheiden. Auch wird es jetzt von den Physiologen ziemlich allgemein angenommen, dass das kohlensaure Gas, welches aus den höhlenartigen Athemorganen höherer und

*) Sull'analisi dell'aria nella vesica natatoria dei pesci übers. in Schweigger's Journ. für Chemie. Th. I. Heft 1. S. 148 u. 149,

**) Annales du Mus. d'hist. nat. Tom. 14., p. 248. Uebers. in Schweigger's Journ. Th. I. Heft 2. S. 165.

niederer Thiere bei der Exspiration ausgestossen wird, als solches von diesen Organen ausgeschieden wird. Lungen und Tracheen aber bestehen der Hauptsache nach aus Häuten, denen Blut, überhaupt tropfbare Flüssigkeiten, aus denen sich Gasarten entbinden können, zugeführt werden; wenigstens enthalten jene Organe ausser ihren Häuten keine besonderen zusammengesetzten Theile, denen man eigentlich die Bereitung von Gasarten beimessen könnte. 3) Aber auch andere häutige mit Blutgefässen versehene Gebilde vermögen Gase auszuhauchen, wie namentlich die Cutis, der Darmkanal und die serösen Häute. Die hierauf bezüglichen Erfahrungen hat Burdach im fünften Bande seiner Physiologie §. 817. zusammengestellt, auf welches Werk ich deshalb hier verweisen will. 4) Die Schleimhaut der Schwimmblasen, selbst solcher, welche keine Blutdrüsen besitzen, ist nicht ganz arm an Blutgefässen; nur scheinen die letzten Verzweigungen dieser Gefässe äusserst enge zu sein, so dass sie für gewöhnlich nur den flüssigen, ungefärbten Theil des Blutes, den Liquor, nicht aber auch die Blutkörner durchlassen. Gut gelungene Injectionen von gefärbten Flüssigkeiten lassen, wie Carus an einem Hechte erfahren hat*), die Schleimhaut der Blase ausserordentlich gefässreich erscheinen. Diesemnach kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die Schleimhaut der Schwimmblase schon bei denjenigen Fischen, welche keine Blutdrüsen besitzen, im Stande ist, Gasarten aus dem Blute auszuscheiden. Noch leichter aber wird die Schwimmblase dieses Geschäft vollführen können, wenn sie mit einer Blutdrüse versehen ist, weil in diesem Falle der Schwimmblase noch mehr Blut zugeführt und dieses in der Schleimhaut derselben auch weit mehr zertheilt wird, als wo eine Blutdrüse fehlt**).

---

*) Lehrb. d. vergl. Zootomie (neue Aufl.). Th. 2. S. 577.

**) Schon Needham hat in seinem Werke De formato foetu die Vermuthung aufgestellt, dass die Schwimmblase ihre Luft secernirt.

Gefässe eigner Art, die sich von dem Blutgefässen hätten unterscheiden lassen, und denen man die Secretion der Gase hätte beimessen können, habe ich bei keinem Fische in der Schwimmblase gefunden.

Dass, wie ich darzuthun versucht habe, die Schleimhaut der Schwimmblase das doppelte Geschäft der Secretion und der Resorption zu vollbringen haben sollte, kann nicht befremdend vorkommen, wenn man bedenkt, dass von manchen andern häutigen Theilen es längst schon ausser Zweifel ist, dass von ihnen nicht bloss der Prozess einer Secretion, sondern auch der einer Resorption geübt wird; ich meine namentlich die Gelenkkapseln, die Schleimbeutel und die eigentlichen serösen Häute.

§. 19. Dreierlei ist es, wozu die Schwimmblase nützen kann, nämlich 1) zur Erleichterung des Schwimmens, 2) zur Beförderung des Hörens, 3) zu besondern Umänderungen in den Mischungsverhältnissen des Blutes. Bei dem einen Fische aber mag, was schon der verdienstvolle Leipziger Anatom, E. H. Weber angegeben hat, das eine, bei einem andern ein andres dieser Geschäfte das vorwaltende sein *).

Dass die Schwimmblase auf die Schwimmbewegungen der Fische von sehr erheblichem Einflusse ist, indem sie theils das Auf- und Absteigen der Fische im Wasser erleichtert, theils diese Thiere in den Stand setzt, sich auf irgend einer Höhe im Wasser zu erhalten, ohne ihre Flossen oder den Schwanz in Bewegung setzen zu dürfen, wie es andre Fische thun müssen, welche keine Schwimmblase besitzen, ist durch die Untersuchungen von Physikern und Physiologen hinreichend dargethan werden **). Die Mehrzahl dieser Fische

---

*) De aure et auditu. Pag. 91.

**) Ueber den Mechanismus, durch den die Fische ihre Bauchhöhle und Schwimmblase erweitern und verengern können, hat Geoffroy St. Hilaire ein Näheres angegeben in den Annales du Museum. Tom. XIII. P. 460—464.

zeichnet sich durch Schnelligkeit und Ausdauer in ihren Bewegungen vor den meisten übrigen vortheilhaft aus. Manche aber giebt es auch unter ihnen, die von ihrer Blase als einem Hilfsmittel zum Schwimmen wenig Gebrauch machen, sondern sich die meiste Zeit am Boden des Wassers halten. Unter den übrigen Fischen dagegen bewegen sich die meisten nur wenig; nur eine kleinere Zahl von ihnen, wohin z. B. die Haifische und auch die einer Schwimmblase ermangelnden Scombrus-Arten gehören, bewegt sich mit Leichtigkeit und Ausdauer. Diesen letzten kommen nun wohl andre Einrichtungen des Körpers zu Gute *); auch dürfte bei ihnen wohl eine grössere Energie im Nerven- und Muskelsysteme in Anschlag kommen.

Dass bei mehrern, jedoch nicht bei allen Fischen, welche eine Schwimmblase besitzen, diese mit dem Gehörapparate in Verbindung steht, ist durch Webers feine anatomische Untersuchungen hinreichend erwiesen worden. Hiernach aber ist es wohl ausser Zweifel, dass dieses Organ bei einigen von einem wesentlichen Einflusse auf den Gehörsinn ist, indess sich bei andern ein solcher Einfluss nicht füglich erwarten lässt.

Endlich auch lässt es sich aus den chemischen Untersuchungen, welche mehrere Chemiker über die Luft der Schwimmblase verschiedner Fische angestellt haben, entnehmen, dass dieses Organ von einem nicht geringen Einflusse auf die Mischungsveränderungen im Blute sein müsse. Nur in seltnern Fällen hat man in der Schwimmblase, wenn ihr Inhalt chemisch untersucht wurde, eine kleine Quantität von kohlensaurem Gas und von Wasserstoffgas gefunden; immer dagegen Stickgas und Sauerstoffgas, letztere beide aber bei verschiedenen Exemplaren selbst einer und derselben Fischart in den verschiedensten Proportionen. So fand Configliachi, dass in einigen Fällen der Sauerstoffgehalt auf 0,21 gestiegen war,

*) De aure et auditu. Pag. 91.

in andern dagegen nur 0,01 oder 0,02 betrug und fast nur allein Stickgas vorhanden zu sein schien. De la Roche fand bei einer Muraena Conger 0,870, bei einem andern Exemplare des letztern Fisches nur 0,008 Sauerstoff. Ermann der jüngere will bei einem Exocoetus evolans etwas über 50, und bei einem Scomber Pelamys etwas über 79 proc. Sauerstoff bemerkt haben *). Die Ursache dieser grossen Verschiedenheit scheint zum grossen Theile in den Aussenverhältnissen gelegen zu haben, unter welchen sich der Fisch in der letztern Zeit seines Lebens befand. Nach Configliachis Angabe ändern sich die quantitativen Verhältnisse der beiden Hauptbestandtheile der Schwimmblasenluft nach der Jahreszeit, nach der Tiefe und Natur des Wassers, in welchem sich der Fisch aufhält, nach der Beschaffenheit des Grundes des Wassers und nach der grössern oder geringern Tiefe, in welcher ein Fisch für gewöhnlich lebt. Und zwar enthält die Blase um so mehr Sauerstoff, je reiner das Wasser und je grösser die Tiefe ist, also je condensirter in dem letztern Falle die dem Wasser beigemischte atmospärische Luft ist, in welchem der Fisch lebt, desgleichen, wenn der Fisch sich auf dem Grunde des Wassers aufhält, je freier von Schlamm und faulenden oder gährenden Stoffen dieser Grund ist. Es lässt sich diesemnach vermuthen, dass wenn ein Fisch, welcher eine Schwimmblase besitzt, sich unter Aussenverhältnissen befindet, unter denen sein Kiemenapparat sich aus der Luft, welche dem Wasser beigemischt ist, eine grössere Quantität von Sauerstoff anzueignen vermag, er einen grössern Theil von diesem dem Blute beigemischten Stoffe in die Schwimmblase ausscheiden und seine Blutmasse dadurch vielleicht von einem Ueberflusse an demselben befreien wird. Lebt dagegen der Fisch unter den entgegengesetzten Aussenverhältnissen, unter solchen also, unter welchen er durch die Kiemen weni-

---

*) Verzeichniss der Thiere und Pflanzen, welche auf einer Reise um die Erde gesammelt wurden. Berlin, 1835.

ger Sauerstoffgas, dagegen mehr Stickstoffgas aufnehmen kann, so wird die Blutmasse jenen erstern Stoff behufs der verschiednen Lebenszwecke des Fisches mehr zurückhalten, und den andern Bestandtheil der eingeathmeten Luft, den Stickstoff, in die Blase ausscheiden. Eine vorzügliche Schwierigkeit jedoch, die sich der Annahme dieser Vermuthung entgegenzustellen scheint, bieten die geschlossenen Schwimmblasen dar. Bei denjenigen Fischen nämlich, deren Blase einen offenen Abzugskanal besitzt, kann das Blut sich eines etwanigen Ueberflusses an Sauerstoff oder auch an Stickstoff durch die Schwimmblase nach aussen entledigen, bei denjenigen dagegen, deren Blase völlig geschlossen ist, können die Gase dieses Organes nur dadurch aus ihm entfernt werden, dass sie wieder in die Blutwege übergehen, die Blutmasse also genöthigt ist, einen Stoff wieder aufzunehmen, dessen sie sich vorher als überflüssig entäussert hatte. Vielleicht aber erfolgt diese Wiederaufnahme des früher in der Blutmasse überflüssigen Sauerstoffes oder Gegentheils des Stickstoffes nur dann erst, wenn der Fisch unter solche Aussenverhältnisse gelangt ist, unter welchen er sich durch seine Kiemen den einen dieser Stoffe in geringerm Masse aneignen kann, als es früher der Fall gewesen war. Vielleicht auch, dass dann mitunter andere Secretions- und Excretionsorgane eine grössere Thätigkeit entwickeln, und den einen aus der Schwimmblase resorbirten Stoff verarbeiten.

Anhang.

Ueber den Bau des Kiemenapparates des Lepadogaster biciliatus.

Bei den Grätenfischen ist die Norm für den Bau der Kiemen diese, dass ein jedes solches Organ aus einem knö-

chernen mit einer Schleimhaut bekleideten Bogen besteht, auf dessen convexer Seite zwei Reihen lanzettförmiger Blättchen sitzen, deren jedes aus einem knorpligfibrösen Strahle und einer häutigen Scheide besteht, welche Scheide an den beiden Seiten des Blättchens eine grosse Anzahl querverlaufender, schmaler und überhaupt zarter Falten oder Leisten bildet.

Eine bedeutende Abweichung von dieser Norm machen die Kiemenblätter bei den Syngnathen, denn bei ihnen sind die Falten eines jeden Blattes verhältnissmässig bedeutend breiter, als bei andern Grätenfischen, und bilden lauter ansehnlich breite Platten, die alle wie die Blätter eines Buches nach ihrer ganzen Länge und Breite an einander anliegen *).

Eine andre und nicht minder merkwürdige Abweichung kommt bei Lepadogaster biciliatus vor. Die zarten Falten an den beiden Seiten eines Kiemenblattes stellen ziemlich lang ausgezogene Platten dar, die alle mit dem mittlern Theile oder dem Schafte (scapus) des Blattes unter sehr spitzen Winkeln verbunden sind, so dass, wenn man das Blatt senkrecht so hingestellt hat, dass sein mit dem Kiemenbogen verbundenes Ende nach unten gekehrt ist, alle jene Platten mit ihrem freien Ende nach oben gerichtet erscheinen. Die dem Kiemenbogen nähern Platten sind an ihrem freien Ende abgerundet und haben beinahe die Form einer menschlichen Zunge, die nach oben befindlichen sind dagegen in eine kurze Spitze ausgezogen (Fig. 11 — 14). Der mittlere Theil des Blattes oder der Schaft ist im Ganzen genommen nur schmal, und die einzelnen Platten umfassen ihn zum Theil mit ihrer Basis, ähnlich wie diejenigen Pflanzenblätter, welche man Folia amplexicaulia nennt. Uebrigens sind diese Platten so gestellt, dass die der beiden Seiten alterniren. — Im Vergleich zu ihrer Dicke sind die Kiemenblätter ziemlich lang, überhaupt

---

*) Rathke, Unters. üb. den Kiemenapparat und das Zungenbein der Wirbelthiere (Tab. IV. Fig. 2.), und Retzius über Syngn. Acus in der Isis von 1835.

schlank und biegsam und nirgends unter einander, sondern nur mit den Kiemenbogen verwachsen. Auf den längsten Kiemenbogen zählte ich ihrer 18 Paare. — Die zahnartigen Vorsprünge an der concaven Seite der Kiemen sind nur sehr kurz und stellen zwei Reihen kurzer und ziemlich dicker Leisten dar.

Der Kiemen kommen jederseits viere vor, und auch zwischen der letzten Kieme und dem Schlundkiefer jeder Seite befindet sich eine ziemlich lange Spalte. — Nur an dem zweiten Paare der Kiemenbogen befinden sich Ossa pharyngea superiora, die ellipsoidische Platten darstellen und mit schwachen Zähnen besetzt sind. Die Ossa pharyngea inferiora sind nur schmal und dünne und besitzen nur sehr kleine Zähne. — Zwischen den verschiednen Paaren der Kiemenbogen befinden sich unten in der Mittellinie keine Knochenstückchen.

An den Hörnern des Zungenbeines sind jederseits 6 Radii branchiostegi vorhanden, von denen der vorderste nur sehr kurz ist, die übrigen aber eine viel grössere Länge haben *). Der Zungenbeinkiel ist nur mässig gross und stellt eine einfache, unregelmässig oblonge Platte dar.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Längendurchschnitt des vordersten Theiles der Schwimmblase von Syngnathus variegatus Pallasii. Es ist dieses eine schematische Zeichnung. *a)* Ende, das die Theile der Gefässstämme der Blase enthält; *b)* die äussere und *c)* die innere, hier roth colorirte Haut der Blase; *d)* der eigentliche Körper der Blutdrüse.

Fig. 2. Der vorderste Theil derselben Blase. Er ist der Länge nach aufgeschnitten worden bis zu dem Körper (dem Haupttheile) der Blutdrüse hin, um den Verlauf der von ihm ausgehenden Blutgefässe (eigentlich der Venen) zu zeigen. Der Körper der Blutdrüse schim-

*) Cuvier sagt (Règne animal Tom II.), es gebe nur 4—5 solche Strahlen. Vielleicht ist die Zahl derselben nach den Arten verschieden.

mert durch die äussere Haut der Blase hindurch. Die Faltung der innern Haut hat nicht ganz gehörig ausgedrückt werden können. Ein Seitentheil des hier abgebildeten Stückes der Blase ist abgeschnitten worden.

Fig. 3. Blutdrüse aus der Schwimmblase von Gobius ophiocephalus nur zum Theil ausgezeichnet. *a*) Der Venenstamm.

Fig. 4. Blutdrüse aus der Schwimmblase von Labrus fuscus, nur zum Theil ausgezeichnet.

Fig. 5. Schwimmblase des Ophidium barbatum, von der untern Seite angesehen. *a*) Vorderes und *b*) hinteres Ende; *c*) Loch für den Durchgang der Blutgefässe.

Fig. 6. Der hintere Theil derselben Blase aufgeschnitten, um den Vorsprung im Innern derselben zu zeigen.

Fig. 7. Der Stein dieser Blase von vorne angesehen.

Fig. 8. Derselbe Stein von der rechten Seite angesehen.

Fig. 9. Der Körper der Blutdrüse aus derselben Blase, nur zum Theil ausgezeichnet. *a*) Der Venenstamm, *b*) der Körper der Blutdrüse, *c,c*) Blutgefässe, die nach hinten zu an der innern Haut der Blase verlaufen.

Fig. 10. Längendurchschnitt der Blase von Ophidium barbatum. *a,a*) Aeussere und *b,b*) innere Haut der Blase; *c*) der Stein im vordern Ende der Blase; *d*) eiweissstoffige Flüssigkeit zwischen den beiden Häuten am vordern Ende; *e*) Einstülpung einer Platte der äussern Haut in die Höhle des Organs; *f*) andre und das hintere Ende der Blase verschliessende Platte der äussern Blasenhaut; *g*) eiweissstoffige Flüssigkeit zwischen diesen beiden Platten.

(Fig. 11 — 14. Einzelne Theile der Kiemenbüschel des Lepadogaster biciliatus.)

Fig. 11. Oberes Ende eines solchen Kiemenbüschels so dargestellt, dass man auf die äussere Fläche der Blätter der einen Reihe sieht.

Fig. 12. Dieselbe Ansicht des untern Endes desselben Büschels.

Fig. 13. Oberes Ende dieses Büschels von der Seite dargestellt, so dass man beide Reihen der Blätter desselben wahrnehmen kann.

Fig. 14. Dieselbe Ansicht des untern Endes dieses Büschels.

Nachtrag.

Von der Schwimmblase des Aales (Muraena fluviatilis), die 2 Blutdrüsen und einen Ausführungsgang besitzt, haben Huschke *) und ich **) angegeben, dass dieser ihr Gang, wo

*) De organorum respiratoriorum in animalium serie metamorphosi. Jenae, 1818. Pag. 46 und 47.

**) Beiträge z. Gesch. d. Thierwelt. Abtheilung IV. S. 111.

er mit dem Darmkanale zusammenhängt, völlig verschlossen ist. Neuere Untersuchungen aber, die ich an 5 oder 6 Aalen anstellte, haben mir gezeigt, dass jene Angabe unrichtig ist. Doch fand ich die Oeffnung im Verhältniss zu dem sehr weiten Gange bei allen Exemplaren ungemein klein, und es musste ein bedeutender Druck auf die Schwimmblase angewendet werden, um aus ihr einige Luft in den Darmkanal zu entleeren. Wahrscheinlich ist es mir daher, dass ich früher nur deshalb nicht die Offnung erkannt habe, weil ich nicht einen hinreichend starken Druck auf die Blase angewendet hatte. — Wenn nun gleich die geringe Grösse der erwähnten Oeffnung vermuthen lässt, dass bei dem Aale die Schwimmblase wohl nur selten und dann nur wenig von ihrem Inhalte ausscheiden mag, und dass eben deshalb in diesem Organe die Blutdrüsen vorkommen; so geht doch aus der Beschaffenheit der Schwimmblase des Aales hervor, dass die von La Roche und mir gemachte Behauptung, es sei bei allen Fischen, deren Schimmblase mit einer oder einigen Blutdrüsen versehen ist, dieses Organ gegen den Darmkanal vollkommen abgeschlossen, zu allgemein und zu weit ist.

Ueber

die Struktur des Ammonshornes

von

Professor Dr. Jung in Basel.

(Hierzu Taf. XIII. Fig. 1—3.)

Da ich weiss, dass man sich gegenwärtig vielfältig mit Untersuchungen über den feineren Bau des Gehirns beschäftigt, so glaube ich, es müsse von Interesse sein, wenn ich hiermit auf ein Verhältniss der Hirnmassen in dem Ammonshorne des Menschen aufmerksam mache, wie ich dasselbe vor mehr denn 7 Jahren zuerst gefunden, und in meinen Vorlesungen seit dieser Zeit dargestellt habe. Ich beschränke mich jetzt hauptsächlich auf die blosse Mittheilung der beifolgenden Zeichnungen, welche mit scrupulöser Genauigkeit verfertigt sind, und das Ammonshorn in seiner ganzen Länge geöffnet und im Querdurchschnitte darlegen. Da ich eine ausführliche Arbeit über das Ammonshorn unternommen habe, so unterlasse ich jede nähere Beschreibung. Für den Sachkundigen werden die Zeichnungen und die folgenden kurzen Bemerkungen hinreichen, um diese Gegend einer näheren Untersuchung zu unterwerfen, und die von mir gegebene Darstellung prüfen zu können.

Wenn ich mit einem Messerzuge, ohne zu drücken, das äussere, zähe Markblatt des Ammonshornes an seinem convexen, hinteren Rande, und zwar etwas tiefer, als in seiner Mitte, einschneide, so gelingt es mir bei weitem in der Mehrzahl der

Fälle sehr leicht, die Massen in seinem Innern auf die Art von einander zu entfernen, dass zwei wunderschöne Zackenlager zu Tage kommen, von welchen sich das eine nach oben und vorn so zurückschlagen lässt, dass es mit dem unteren, hinteren, am Boden des absteigenden Hornes festsitzenden, einen Zackenring darstellt. Figur I stellt das Ammonshorn der linken Seite geöffnet dar. Man sieht hier a) die fingerartige Erhabenheit, b) die hinteren auslaufenden Schenkel des Gewölbes mit dem Saume und die beiden von einander entfernten Zackenlager des Ammonshornes; c) das obere und d) das untere. Figur II zeigt das Zackenlager im Ammonshorne der rechten Seite aus einer anderen Leiche. Hier habe ich den Trennungsversuch nicht fortgesetzt. Ich begnügte mich mit theilweiser Eröffnung des Zackenlagers. Die Zacken dieser Zackenlager liegen quer im Ammonshorne und greifen dergestalt in einander, dass die des oberen Theils in die Vertiefungen des unteren, und umgekehrt, genau einpassen. Die Zakken in dem unteren Lager sind stärker entwickelt, und erscheinen auf den ersten Blick aus festerer Masse gebildet. Meist findet man 6 bis 11 solcher Zacken in jedem Lager, welche gewöhnlich in gleichmässiger Ordnung nebeneinander gereiht sind. Oft laufen zwei Zacken zusammen, indem sie sich gegen den concaven Rand des Ammonshornes hin schenkelartig verbinden. In demselben Hirne kann die Zahl der Zacken variiren; so können wir in dem Ammonshorn der rechten Seite mehr finden, als in dem linken, und umgekehrt. Die beiden Zackenlager werden aus grauer Masse gebildet. Das untere aus einer weniger grauen und festeren Masse, als das obere. Zwischen den Zacken verbreiten sich, theils durchgehend, theils der Länge nach an ihnen selbst hinlaufend Gefässe. Sind diese zahlreich, was z. B. in Leichen solcher, bei welchen während der Lebzeit starker Blutandrang gegen den Kopf stattgefunden hat, immer der Fall ist, so lassen sich die Zacken sehr leicht von einander entfernen, ja, sie scheinen oft schon vor der Behandlung von einander getrennt zu sein, und

einmal fand ich sogar im Ammonshorne durch ihr Abstehen eine Art Höhle gebildet. Sehr erleichtert wird daher die Darstellung der Zackenlager, wenn man sich solcher Gehirne bedient, welche vorher mit feiner Masse injicirt worden sind.

Die gezahnte Leiste hat an der Zackenbildung keinen Antheil. Auf den ersten Blick kann man Etwas der Art vermuthen. Vergleicht man aber die Stärke, die Länge oder Tiefe der einzelnen Zacken mit der Bildung der gezahnten Leiste, so stellt sich der Unterschied von selbst heraus. Allerdings hängt die gezahnte Leiste mit dem oberen Zackenlager zusammen, ohne übrigens sich bestimmt in dasselbe zu entfalten, sondern nur um dasselbe nach aussen zu begrenzen. Uebrigens kommt das Zackenlager noch an solchen Stellen, nach aussen und unten, im Ammonshorne vor, wo bereits die gezahnte Leiste aufgehört hat, und dann ist auch diese aus einer etwas helleren grauen Masse gebildet, als das obere Zackenlager.

Wenn man das Ammonshorn an seinem oberen, inneren und schmäleren Theile quer durchschneidet, so erhalten wir eine Ansicht, wie sie Figur III. darstellt. Wir finden da eine Anhäufung grauer Masse, welche nach oben, vorn und hinten zunächst von dem Markblatte, welches das Ammonshorn überall umzieht, gedeckt ist (Fig. III a.). Nach vorn, am concaven Rande, sehen wir diese Masse ununterbrochen übergehen in den Saum (Fig. III b.). Nach hinten, wo sich das Markblatt des Ammonshornes an den Boden des absteigenden Hornes ansetzt, finden wir einen Markstreifen, der begrenzend sich an das Ammonshorn anschliesst, und in dessen Richtung dasselbe leicht abgeschält werden kann (Fig. III c.). Dieser Markstreifen ist oft sehr zart, so dass er nur mit bewaffnetem Auge gut gesehen werden kann. Gefehlt hat er mir noch nie. Unter dem Saume scheint nun die graue Masse von der gezahnten Leiste aus (Fig. III d) zuerst in das Innere des Ammonshornes von der einen Seite einzudringen, während sie von der anderen aus dem Umfange der zunächst liegenden Hirnwindung her-

aufsteigt. Ferner sehen wir eine meist gewunden in das Innere des Ammonshornes zwischen die grauen Massen eindringende dünne Schichte von Markmasse, welcher aber hier nicht die weisse Farbe, wie wir sie in anderen Gegenden des Gehirnes kennen, zukömmt (Fig III c.). Je nach dem wir mit den Querdurchschnitten in das Ammonshorn weiter eindringen, finden wir diese Markschichte im Innern bald dem oberen, bald dem unteren Lager genähert. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, dass diese Markschichte in Wellenwindungen durch die ganze Länge des Ammonshornes hindurchstreicht, und also auf diese Weise die Zackenlager trennt, oder sie selbst bildet. Ueber die weiteren Beziehungen und Entfaltungen dieser Markschichte, nachdem sie im Ammonshorne mit zwei für sie so bedeutenden Lagern von grauer Masse in Verbindung gewesen, ausführlich zu handeln, würde mich jetzt zu weit führen. Ueberhaupt sehe ich meine Aufgabe mit dieser kurzen Mittheilung erfüllt. Freuen wird es mich, wenn der Gegenstand, den ich hier veröffentliche, das Interesse der Anatomen erregen kann. Unwichtig scheint er mir nicht für eine einfache und richtige Auffassung des Ammonshornes.

Ueber die in den Adern lebender Frösche und Froschlarven sichtbare Bewegung von Körnchen, welche die Gestalt der Lymphkörnchen haben, und über die Geschwindigkeit, mit welcher sie sowohl, als die Blutkörperchen in den Haargefässen sich bewegen.

Von

Ernst Heinrich Weber, Professor in Leipzig.

Poiseuille, dessen Untersuchungen über die Bewegung des Blutes in den Arterien und Venen zu den besten gehören, welche wir seit Hales erhalten haben, hat zuletzt auch mikroskopische Beobachtungen über die sichtbare Bewegung des Blutes in den Haargefässen durchsichtiger Theile lebender Thiere gemacht. Er beobachtete unter andern, dass die kleinen Arterien und Venen des Frosches und sehr junger Ratten und Mäuse einen durchsichtigen Raum an ihren Rändern zeigen, welcher gewöhnlich nur mit Serum erfüllt und ungefähr $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ des Durchmessers des Gefässes breit ist. „In diesem Raume,“ sagt er, „ruhet das Serum, das ihn erfüllt, und wenn die Blutkügelchen gegen einander drücken und einige von ihnen in die Mitte desselben getrieben werden, so haben sie eine äusserst langsame Bewegung und rollen in dem Serum weiter, indem sie zugleich eine drehende und eine fortschreitende Beweguug besitzen, und hören gänzlich auf sich

zu bewegen, wenn sie mit den Wänden der Gefässe in Berührung kommen."

Schon ehe mir diese Beobachtung bekannt wurde, nahm ich dieselbe Erscheinung wahr, erklärte sie aber anders.

Ich sahe in vielen durchsichtigen Blutgefässen der Froschlarven durchsichtige und ungefärbte Kugeln, welche sich oft während einer ganzen Stunde und länger nicht von der Stelle bewegten, während das Blut an ihnen mit grosser Geschwindigkeit vorüberströmte. Einzelne solcher Kugeln sahe ich aber auch in dem von Poiseuille angegebenen durchsichtigen Raume, welcher die durchsichtigen Blutgefässe zu beiden Seiten zu begrenzen scheint, eine kleine Strecke äusserst langsam fortrollen und dann wieder kurze Zeit ruhen, hierauf wieder ein Stück fortrollen und dann wieder ein Weilchen liegen bleiben, und sich so äusserst langsam, ruckweise und wie eine Kugel rollend, fortbewegen. Die Geschwindigkeit schien mir 10 — 20 Mal langsamer, als die der Blutkörnchen zu sein, die sich im Blutstrome in den nämlichen Blutgefässen fortbewegten. Bisweilen sah ich nur sehr wenige Kugeln gerollt kommen, und es verging oft längere Zeit, ehe ich irgend eine sah; bisweilen war ein fast continuirlicher Zug derselben vorhanden, so dass ich 3 bis 5 auf einmal im Sehfelde hatte. Ich überzeugte mich, dass sie sich nicht nur an den durchsichtigen Seitenrändern der Blutströme, sondern überhaupt an der Wand des Blutgefässes bewegten, und dass folglich der Blutstrom ringsum von einem Raume umgeben sei, in welchem durchsichtige Kugeln ruckweise rollten. Sie geriethen nicht zu gleicher Zeit in Bewegung und Ruhe, sondern während eine Kugel zu ruhen anfing, setzte oft eine andere dicht daneben ihre rollende Bewegung fort, und es setzte sich eine Kugel, welche ein Weilchen geruht hatte, in Bewegung, ohne dass man im mindesten einen Stoss oder eine Beschleunigung an den andern, zugleich sichtbaren Kugeln bemerkte. Die Momente, wo sich eine solche Kugel in Bewegung setzte, fielen auch nicht gerade mit dem Pulse zusam-

men. Nie sahe ich sie sich in einer andern Richtung bewegen, als in der des Blutstromes.

Ausser den farblosen durchsichtigen Kugeln, welche in den Gefässen längere Zeit ruhen, und denen, welche sich ruckweise rollend fortbewegen, kommen auch einzelne Kugeln von demselben Ansehen vor, die sich mit dem Blutstrome eben so geschwind, als die Blutkörnchen, fortbewegen. Schultz muss schon vor mir ähnliche Beobachtungen gemacht haben: denn er sagt in seinem System der Cirkulation S. 46.: „In der Schwimmhaut des Frosches sieht man die Lymphkügelchen deutlich mit den Blutströmen cirkuliren. Sie bewegen sich gewöhnlich an den Wänden der Gefässe entlang, und zwar langsamer, als der ganze Strom.“ Meine Beobachtungen weichen, wie man sieht, in folgenden Stücken von den Poiseuille'schen ab: Poiseuille glaubte, die Körperchen, welche sich dicht an den Wänden der Blutgefässe langsam fortwälzen, wären Blutkörnchen, welche aus dem Blutstrome in die Lagen des Serums geriethen, die wegen der Berührung mit den Wänden der Gefässe entweder ganz still ständen, oder sich nur sehr langsam bewegten; ich hingegen fand, dass jene ruckweise und langsam fortrollenden Kugeln ganz verschieden von den Blutkörnchen wären und mit den Lymphkörnchen sehr übereinkämen, und dass im regelmässigen Zustande niemals Blutkörnchen aus dem Blutstrome sich zu den langsam rollenden Kugeln gesellten und sich daselbst nach Art derselben langsam fortwälzten. Die Blutkörnchen der Frösche sind röthlich und wie Gurkenkerne platt und oval, die erwähnten ruckweise fortrollenden Kugeln dagegen sind farblos, kugelrund und von der Grösse der von J. Müller gemessenen Lymphkörnchen, d. h. von einem kleineren Durchmesser, als der Breitendurchmesser der Blutkörnchen ist. Sie kommen auch darin mit den Lymphkörnchen überein, dass sie eine hügliche Oberfläche haben, die ihnen das Ansehen giebt, als beständen sie aus noch kleineren Kügelchen von einem beinahe 8 mal kleineren Durchmesser.

Sind nun jene langsam und ruckweise fortrollenden Kügelchen von den Blutkörnchen verschieden, so passt die von Poiseuille gegebene Erklärung des Phänomens nicht. In der That überzeugt man sich auch leicht, dass wenn auch die Blutkörnchen mit grosser Gewalt gegen die Wand des Gefässes getrieben werden, sie doch nicht jene äusserst langsame, ruckweise und rollende Bewegung annehmen, die jene Kugeln haben. Wo ein Gefäss sich in zwei Aeste theilt, werden manche Blutkörnchen mit Gewalt gegen den Theilungswinkel geworfen und schwimmen dann eine Strecke ganz dicht an der Wand hin. Unter diesen Verhältnissen wird ihre Bewegung zwar allerdings merklich langsamer, aber lange nicht so, dass sie 10 oder 20 Mal geringer würde; auch gleiten die Blutkörnchen an den Wänden der Blutgefässe dahin, ohne zu kollern.

Wenn in einem und demselben Canale zwei ihrer Gestalt und Farbe nach verschiedene Classen von Körnchen vorhanden sind, von denen die eine rasch fortschwimmt, die andere 10 bis 20 Mal langsamer fortkollert, warum mengen sich die schwimmenden nicht unter die kollernden, und warum rollen die durchsichtigen Kugeln oben, unten und seitwärts an der Wand der Blutgefässe hin? Warum findet man so wenig runde ungefärbte Kugeln, welche unter den Blutkörnchen schwimmen, und endlich, warum giebt es zwischen den Kugeln, die an der Wand so langsam fortkollern und den rasch fortschwimmenden nicht verschiedene Lagen von Kugeln, welche stufenweise sich desto langsamer bewegen, je näher sie der Lage der kollernden Kugeln sind? Offenbar kann das Phänomen nicht allein mit Poiseuille davon abgeleitet werden, dass das an der Wand haftende Serum ruhe oder sich nur sehr langsam bewege.

Da nun nach Panizza's Beobachtungen, die mein Bruder und ich durch Untersuchungen an einer Riesenschlange Python tigris, bestätigt haben, die Blutgefässe mancher Amphibien, vorzüglich aber die Venen, bisweilen auch die Arte-

rien, so von Lymphgefässen umgeben werden, dass entweder das Blutgefäss mitten in der Höhle des Lymphgefässes liegt und von der Lymphe umspielt wird und also so liegt, wie ein engerer Cylinder in einem weiteren, oder, dass wenigstens das Blutgefäss von einem dichten Netze von Lymphgefässen umgeben wird, in welchem die Röhrchen so dicht liegen, dass die Zwischenräume oft nur punktförmig sind; da ich mich ferner bei Python tigris überzeugt hatte, dass dieses Verhältniss der Lymphe und Blutgefässe sogar noch bei den haarfeinen Blutgefässen der Haut Statt finde, so kam ich auf die Vermuthung, dass der durchsichtigere von Poiseuille beschriebene Streif zu beiden Seiten der Blutgefässe vielleicht eben daher rühre, dass die Blutgefässe von Lymphgefässen oder Lymphgefässnetzen umgeben wären, und dass also die in diesem Raume ruckweise fortkollernden Kugeln Lymphkugeln wären, die sich nur scheinbar in derselben Höhle mit dem Blute befänden, in der That aber durch eine durchsichtige unsichtbare Haut, die Wand des Blutgefässes, von dem Blute getrennt wären. Diese Idee schien die wahrgenommenen Erscheinungen gut zu erklären und durch andere Betrachtungen bestätigt zu werden. Denn nun glaubte ich einzusehen, warum die in dem durchsichtigen Raume langsam fortkollernden Kugeln in ihrer Grösse, Gestalt, Farblosigkeit und in andern Eigenschaften mit den Lymphkugeln übereinkämen, und warum sich im regelmässigen Zustande keine rothen Blutkörnchen unter sie mengten. Auch schien einzuleuchten, dass, wenn die Blutgefässe in der Höhle weiterer Lymphgefässe lägen, oder von dichten Lymphgefässnetzen umgeben wären, zu beiden Seiten des Blutstromes ein durchsichtiger Streifen bemerkt werden müsse, in welchem sich Lymphe bewegte, und dass es dann allerdings erklärlich sei, dass auch über dem Blutstrome Lymphkugeln langsam und ruckweise hinkollern könnten, ohne in den Blutstrom zu gerathen.

Ich untersuchte nun, ob man ausser jenen durchsichtigen Streifen Spuren von Lymphgefässen und ausser jenen kollern-

den Kugeln sich bewegende Lymphkügelchen bei lebenden Fröschen wahrnehmen könne. Denn da das Mesenterium der Frösche und der Schwanz der Froschlarven so durchsichtig sind, dass man sogar die unter ihnen liegenden Blutkörnchen und Lymphkugeln deutlich sieht, so war gar kein Grund vorhanden, warum man die Bewegung der Lymphe nicht sehen und dadurch auch die Grenzen der Lymphströme nicht entdecken sollte. Allein diese Bemühungen waren völlig fruchtlos. Ich sahe zwar in der Nähe der grösseren Blutgefässe des Gekröses der Frösche Lymphkugeln in grosser Zahl liegen, in einem breiten Streifen, dessen Ränder für die Grenze des Lymphgefässes hätten gehalten werden können, allein die Kugeln befanden sich in völliger Ruhe, so dass man auch mit der angestrengtesten Aufmerksamkeit keine Veränderung ihrer Lage beobachten konnte. Ich konnte also weder eine Spur von den Wänden der Lymphgefässe, noch von der Bewegung der Lymphe entdecken. Dieses Resultat schien für meine Hypothese wichtig, denn es beseitigte den Einwurf, dass es nicht glaublich sei, dass man die Wand, welche Blut und Lymphe von einander schiede, zu sehen verhindert sein solle. Denn auch dann, wenn man die von mir aufgestellte Hypothese nicht annimmt, muss man behaupten, dass man die Wände der Lymphgefässe in dem so durchsichtigen Mesenterio nicht sehen könne, und ausserdem noch hinzufügen, dass man auch die Bewegung der Lymphkugeln zu bemerken nicht im Stande sei, während man nach meiner Hypothese nur zuzugeben hat, dass man die die Lymphe und das Blut trennenden Wände nicht sehe, was sehr leicht erklärlich ist, wenn die Wände eben so durchsichtig und farblos sind und dasselbe Vermögen besitzen das Licht zu brechen, als die Flüssigkeiten, die sie umgeben.

Dass die Bewegung der Lymphkugeln gar sehr von der des Blutstromes abhänge, immer in derselben Richtung geschehe, beschleunigt werde, wo er beschleunigt ist, schien mir kein hinreichender Einwurf gegen die aufgestellte Hypothese

zu sein. Denn der zwischen der Wand der Blutgefässe und der Haut der umgebenden Lymphgefässe eingeschlossene Raum muss, wenn die Blutgefässe vom Blute sehr ausgedehnt werden, beengt, wenn sie zusammengezogen werden und der Blutstrom schmäler wird, erweitert werden. Dass also das Blut in den Blutgefässen im Allgemeinen einen Einfluss auf die Bewegung der Lymphe haben werde, war unter diesen Verhältnissen zu erwarten. Da nun aber die feinsten Haargefässe verhältnissmässig zum Durchmesser der sich darin bewegenden Blutkörnchen, und eben so auch der sie umgebende durchsichtige Raum im Verhältnisse zu dem Durchmesser der Lymphkörnchen sehr eng ist, so konnte es mich nicht in Verwunderung setzen, dass die in den engeren Blutgefässen vorbeischwimmenden Blutkörnchen sogar bisweilen einen sichtbaren bewegenden Einfluss auf die ruhenden Lymphkörnchen äussern, und dass zuweilen einige stockende Lymphkörnchen den Blutkörnchen den Weg beengen oder verschliessen und an der beengten Stelle sich zu drehen und durchzuwinden nöthigen, oder sie sogar ganz aufhalten, was ich oft genug beobachtet habe. An manchen Stellen sahe ich, dass die langsam rollenden Lymphkörnchen plötzlich fortgerissen wurden, so dass sie dem Auge entschwanden. An manchen Stellen schien ein wirklicher Uebergang in den Blutstrom Statt zu finden, an andern dagegen war es nur die Geschwindigkeit der Bewegung, welche sie verschwinden machte, denn man konnte, wenn man den Strom ein Stück weiter hin untersuchte, solche sich schnell bewegende Lymphkörnchen ankommen, ihre vorige langsame Bewegung wieder annehmen und langsam und ruckweise an der Wand fortrollen sehen. Alle diese Erscheinungen schienen mir erklärlich. Denn warum sollte nicht an vielen Stellen eine Communication der Blut- und Lymphgefässe Statt finden?

Eine Frage blieb indessen ungelöset, nämlich die: warum bewegen sich die Lymphkörnchen rollend fort, und zwar so, dass während sie sich langsam bewegen, das Rollen die

Ursache ihres Fortschreitens ist? Denn man muss wohl unterscheiden, ob ein Körnchen in einer Flüssigkeit fortschwimmt und dabei sich von Zeit zu Zeit um sich selbst drehet, oder ob es eben dadurch sich fortbewegt, dass es an einer Wand hinrollt. Eine auf dem Fussboden fortrollende Kugel rückt dadurch, dass sie sich einmal um sich selbst drehet, um ein bestimmtes voraus zu berechnendes Stück vorwärts, nämlich um so viel, als die Länge eines Fadens beträgt, den man einmal um die Kugel an den berührten Stellen legt. Man sagt daher, eine Kugel wickele sich auf der Ebene, auf der sie rollt, ab. Man beobachtet nun bei den beschriebenen Lymphkörnchen ganz deutlich, dass sie, so lange sie sich langsam bewegen, nicht an der Wand des Gefässes hingleiten, sondern sich wirklich an ihr abwickeln und also nur um so viel vorwärts schreiten, als es die rollende Bewegung mit sich bringt, und man kann bei ihnen die rollende Bewegung sehr deutlich erkennen, weil sie eine hügliche, wie aus kleinen Körnchen zusammengesetzte Oberfläche haben. Von Zeit zu Zeit werden sie allerdings von der Flüssigkeit, in der sie sich befinden, ergriffen und schneller fortgeführt, so dass sie dann eine doppelte Bewegung, eine rollende und eine fortschreitende, oder vielleicht zuweilen sogar nur eine fortschreitende haben.

Die Ursache, warum eine auf einer Ebene sich langsam fortbewegende Kugel rollt, liegt in der durch die Schwere veranlassten Friction, welche die berührenden Punkte fortzugleiten hindert. Indem sich daher der Schwerpunkt der Kugel schneller fortbewegt als die an die Oberfläche angedrückten Punkte der Peripherie, muss eine rollende Bewegung entstehen.

Dass nun aber die Schwere die Ursache der rollenden Bewegung bei den Lymphkörnchen nicht ist, leuchtet unter andern daraus ein, dass die Lymphkörnchen nicht nur auf der unteren, sondern auch an der oberen Seite und an den Seitenwänden hinrollen und zwar sich an beiden Seitenwänden in entgegengesetzter Richtung um sich selbst drehen. Auch

in einem Strome wird eine fortschwimmende Kugel sich um sich selbst drehen, wenn die verschiedenen Lagen der Flüssigkeit, welche den Strom bilden, sich mit einer desto geringeren Geschwindigkeit bewegen, je näher sie der Wand sind, an welcher die Kugel sich befindet. Dieser Umstand kann bei der drehenden Bewegung der Lymphkörnchen mitwirken, aber offenbar ist er es nicht allein, der sie bewirkt, sondern es haften die Lymphkörnchen an der Wand durch eine Anziehung, die die Wand in der Berührung auf sie ausübt, also durch eine Art von Klebrigkeit, und sie liegen daher an manchen Stellen kürzere oder sogar sehr lange Zeit hindurch ganz fest, an andern bewegen sie sich langsam und ruckweise fort. Diese Anziehung, welche die Wände auf die Lymphkörnchen ausüben, wenn sie sie berühren, scheint nicht blos in der Beschaffenheit der Oberfläche der Lymphkörnchen ihren Grund zu haben, sondern zugleich auch in einer besondern Eigenschaft der Wände der Blutgefässe. Denn sonst würde man öfter sehen, dass die Lymphkörnchen unter einander und mit den Blutkörnchen zusammenklebten. Ich habe mich mit Gewissheit überzeugt, dass die rollenden Lymphkugeln wirklich in Berührung mit den Wänden und keineswegs etwa ihnen nur sehr nahe sind. Sie sind oft an der Stelle, wo sie die Wand berühren, abgeplattet und ändern bei dem Fortrollen ihre Gestalt ein wenig ab, wenn sie einerseits an einem Punkte an der Wand festkleben, andererseits der forttreibenden Gewalt des Stromes ausgesetzt sind, denn sie sind sehr weich. Sie nehmen aber bald darauf ihre krugliche Form wieder an, wenn sie weniger feste haften. Wäre Poiseuilles Erklärung richtig, dass die langsame und kollernde Fortbewegung jener Kugeln davon abhänge, dass die Bewegung des Blutwassers an den Wänden der Blutgefässe, weil es daran haftet, sehr verlangsamt, oder sogar ganz aufgehoben wird, so müssten zwei in diesem Serum ruhig neben einander liegende gleich grosse Kugeln gleichzeitig dieselben bewegenden Einflüsse von Seiten des Serum erleiden. Wenn die eine fort-

zukollern anfinge, müsste es auch bei der andern der Fall sein. Allein so geschieht es nicht. Vielmehr sieht man, wie schon oben erwähnt worden ist, fast nie, dass sich zwei neben einander befindliche Kugeln genau zu gleicher Zeit in Bewegung setzen.

Findet nun der Unterschied zwischen Blutkörnchen und Lymphkörnchen Statt, dass diese an den Wänden der Gefässe durch Kleben zurückgehalten werden, jene dagegen glatt sind und ohne zu kleben daran hingleiten, so bedarf es vielleicht überhaupt der Annahme nicht, dass die Lymphkörnchen durch eine unsichtbare Wand von dem Blutsrome abgesondert würden. Durch diese Bemerkung wurde ich zuerst über die Richtigkeit der von mir aufgestellten Ansicht zweifelhaft.

Um in einer so schwierigen Angelegenheit die Meinung anderer zuverlässiger Beobachter zu erfahren, veranstaltete ich im Juni 1837 eine Zusammenkunft mit meinem Collegen Kunze, Professor der Botanik, und mit meinem Bruder, Prosector in Leipzig, zu gemeinschaftlichen gleichzeitigen Untersuchungen des Gegenstandes mit zwei Schick'schen Mikroskopen. Wir richteten, um diese Streitfrage zu entscheiden, unsere Aufmerksamkeit unter andern auf die Stellen der Blutgefässe, wo von ihnen an der untern Seite ein Ast abgeht. Denn da die kleinen Blutgefässe ganz durchsichtig sind, so sieht man durch die Wand des Blutgefässes hindurch die Mündung des Astes an der gegenüberliegenden Wand als eine runde Oeffnung. Wir untersuchten, ob nun hier etwa um die runde Oeffnung herum noch eine ringförmige Oeffnung sichtbar wäre, und ob die Lymphkörnchen und Blutkörnchen durch die nämliche Oeffnung in den Seitenast übergingen. Allein wir kamen zu keiner ganz sichern Ueberzeugung. Weder die neue Ansicht, dass die kollernden Lymphkugeln vermöge ihrer Klebrigkeit an den Wänden der Gefässe hafteten, noch die ältere, dass sie in den den Blutgefässen benachbarten Lymphgefässen sich bewegten, liess sich beweisen, und ob wir gleich geneigt waren, noch immer die letztere Hypothese für die wahrschein-

lichere zu halten, so stimmten wir doch darin überein, dass man auch die andere fortwährend im Auge behalten müsse. Indessen haben nach und nach die Gründe für die Meinung, dass sich jene kollernden Lymphkugeln und die im Blutstrome sich bewegenden Blutkörnchen in derselben Höhle befänden, bei mir doch das Uebergewicht erhalten, und dass ich mich hierbei nicht irre, wird dadurch wahrscheinlich, dass unabhängig von mir, zwei sehr sorgfältige Beobachter, Ascherson und Rudolph Wagner, durch sehr genaue und sorgfältige Beobachtungen zu demselben Resultate gelangt sind. Zuerst hat Ascherson *) die Erklärung in einer vortrefflichen, in diesem Archive mitgetheilten Abhandlung ausgesprochen, dann Wagner in seiner vieles Neue enthaltenden, so eben erschienenen interessanten Schrift **). Meine Gründe sind folgende:

Ich habe auch in Venen von einem sehr grossen, z. B. von fast $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{6}$ Linie P. M., Durchmesser am Gekröse lebender Frösche an der Wand ruhende und rollende Lymphkugeln in grosser Zahl gesehen, wo die Wand, wenn überhaupt eine vorhanden wäre, dick genug sein musste, um gesehen zu werden. Man sieht die äussere Oberfläche der äussern Wand deutlich. Da nun die Wand der Venen dicker ist, als die Wand der Lymphgefässe, so könnte sie sich bei einer grossen Vene, die von Lymphgefässen umgeben wäre, wohl kaum unserem Auge ganz entziehen.

2) Wenn sich die Lymphkugeln in dem Raume zwischen der äusseren convexen Oberfläche der Blutgefässe und der innern der Lymgefässe bewegten, so könnte da, wo dieser Raum schmäler, als der Durchmesser der Lymphkugeln ist, und wo also die Lymphkugeln beide Wände zugleich berührten, keine so gleichförmige, immer in derselben Richtung fortgesetzte

---

*) Müllers Archiv 1837. Heft IV. S. 452.

**) Beiträge zur vergleichenden Physiologie von Rudolph Wagner, II. Heft. Nachträge zur vergleichenden Physiologie des Blutes. Leipzig, 1838.

rollende Bewegung entstehen, denn die Reibung an der gegenüber liegenden Wand würde die rollende Bewegung hindern. Auch müsste, wo dieser Zwischenraum weit genug wäre, zuweilen der Fall vorkommen, dass eine Lymphkugel an der äussern Oberfläche der convexen Wand des Blutgefässes hinrollte, was man auch dann an der Art der Umdrehung um sich selbst erkennen würde, wenn man die Wand selbst nicht sähe. Denn die Umdrehung würde in entgegengesetzter Richtung geschehen, als sie Statt findet, wenn eine Lymphkugel an der innern concaven Oberfläche des, das Blutgefäss umschliessenden Lymphgefässes hinrollte. Ich habe aber bei der grössten Aufmerksamkeit nie so Etwas beobachtet.

3) Ich habe gesehen, dass ein längerer Stillstand des Blutes in den Adern bewirkt, dass die Lymphkugeln in sehr grosser Menge entstehen. Wenn man eine Froschlarve aus ihrem natürlichen Aufenthaltsorte schnell unter das Mikroskop bringt, so findet man äusserst wenig rollende Lymphkugeln in den Gefässen. Aber wenn eine Froschlarve vier bis sechs Stunden auf einer Glasplatte gelegen und nur dürftig mit Wasser unterhalten wurde, wobei hier und da das Blut zu stocken und sich wieder nach einiger Zeit in Bewegung zu setzen pflegt, so sind alle Adern voll von rollenden Lymphkugeln, die einen fast ununterbrochenen Zug bilden. Dasselbe habe ich bei Fröschen beobachtet. Die Thiere brauchen dabei nicht wirklich zu erkranken, oder dem Sterben nahe gebracht zu werden. Denn die Froschlarven, deren Blut fast im ganzen Schwanze lange still stand, schwimmen sogleich munter herum, wenn man sie in eine hinreichende Menge Wasser bringt, und gebrauchen dabei den Schwanz wie gewöhnlich. Auch stellt sich der Blutlauf durch die Bewegung beim Schwimmen nicht sogleich wieder her; denn legt man sie aufs neue aufs Glas unter das Mikroskop, so findet man, dass das Blut noch immer völlig stockt. Während so vieler Stunden steht das Blut bald in diesen, bald in andern Gefässen still und die Bewegung der Circulation stellt sich nach

einiger Zeit in manchen Gefässnetzen wieder her, während sie in andern Blutgefässen unterbrochen wird.

Wenn das Blut nur kurze Zeit, z. B. eine Viertelstunde hindurch, still steht, und sich dann die Bewegung wieder herstellt, so haben sich die Blutkörnchen noch nicht verändert. Eins nach dem andern wird wieder flott. Stockt das Blut dagegen sehr lange, so kleben die Blutkörnchen an einander, haften an den Wänden und wälzen sich an ihnen hin. Unstreitig nehmen sie durch diese Art der Bewegung bald eine kugelrunde Gestalt an, und der rothe Farbestoff verbreitet sich im Serum, während sie ihrer rothen Farbe allmählig beraubt werden. Ich bin bisweilen rollenden Kugeln begegnet, welche deutlich roth waren, und habe sehr häufig Körperchen sich wälzen sehen, welche roth und unförmlich waren, weil, wie es schien, die ursprüngliche Gestalt, die sie als Blutkörnchen hatten, sich noch nicht in die von Kugeln verwandelt. Endlich habe ich geradezu stockendes Blut flott werden sehen, dessen Körnchen eine langsame wälzende Bewegung ausführten und deutlich an den Wänden der Blutgefässe klebten.

Dieses sind die Wahrnehmungen, welche hauptsächlich die von mir früher aufgestellte Erklärung der Bewegung der Lymphkörnchen zweifelhaft zu machen scheinen, und der Erklärung günstig sind, dass es in den Adern lebender Frösche zweierlei Körperchen gebe, erstens planovale und zugleich glatte und rothe Körperchen, welche wegen ihrer platten Gestalt nicht leicht an der Wand der Blutgefässe rollen können, an denen sie übrigens wegen ihrer glatten und nicht klebrigen Oberfläche leicht dahin gleiten, und zweitens kugelrunde mit einer körnigen und klebrigen Oberfläche versehene, in der Regel farblose Körperchen, welche, wenn sie entfernt von den Wänden der Blutgefässe schwimmen, sich eben so schnell und auf dieselbe Weise fortbewegen, als die planovalen Blutkörnchen, aber sobald sie mit den Wänden in Berührung kommen, an ihnen kleben und daselbst entweder längere

Zeit unbeweglich hängen bleiben, oder durch die Kraft des strömenden Blutes langsam durch eine Umdrehung um sich selbst fortgewälzt werden *). Diese Ansicht, die Ascherson sehr schön und richtig ausgesprochen hat, scheint alle bis jetzt wahrgenommenen Erscheinungen am einfachsten und am genügendsten zu erklären.

Die Gründe, welche Ascherson zur Widerlegung der Ansicht aufgestellt hat, dass eine dünne durchsichtige Wand die rollenden Lymphkörnchen von dem Blutstrome trenne, scheinen mir zwar nicht völlig beweisend, aber mit dem von ihm gewonnenen Resultate bin ich dessen ungeachtet einverstanden, und offenbar vermehren auch jene Gründe die Wahrscheinlichkeit der von ihm vertheidigten Annahme. Denn, dass auch in den Arterien langsam rollende Lymphkugeln vorkommen, wovon ich mich gleichfalls überzeugt habe, dass die Lymphkugeln stets in derselben Richtung rollen, in der das Blut strömt, ferner dass die Bewegung der rollenden Kugeln in schnellen Strömen etwas geschwinder geschieht, als in langsamen; dass die Lymphkörnchen nicht selten in den Blutstrom übergehen, dass klebende Lymphkörnchen bisweilen den Blutkörnchen den Weg beengen oder versperren und dass die letzteren an sie bisweilen anstossen und sie erschüttern, das alles sind allerdings Phänomene, welche die Wahrscheinlichkeit der Annahme vergrössern, dass sich die erwähnten Lymphkugeln mit den rothen Blutkörnchen in der nämlichen Höhle befinden.

Da man bis jetzt noch keine klare Vorstellung davon hat, wie die im Blute schwebenden Blutkörnchen einen Nutzen bei der Ernährung haben, so ist es nicht ohne Interesse zu erfahren, dass die Blutkörnchen unter gewissen Verhältnissen

*) Die Existenz von einzelnen runden durchsichtigen Körperchen im Blute der Thiere, welche planovale Blutkörperchen haben, hat Joh. Müller schon in Burdach's Physiologie IV. S. 108. nachgewiesen.

an den Wänden der Blutgefässe haften und ankleben, ihren rothen Farbstoff verlieren und dann klebend als farblose Kugeln an den Wänden langsam fortgewälzt werden. So oft ich die Haargefässe einer lebenden Froschlarve genau untersucht habe, habe ich auch an verschiedenen Stellen in den Gefässen solche klebende farblose Kugeln gefunden. Dasselbe kann ich von den Blutgefässen des Gekröses lebender Frösche sagen. Man sieht leicht ein, dass durch die dünne Haut der Haargefässe hindurch ein wechselseitiger Einfluss der ausserhalb der Gefässe befindlichen ernährenden Feuchtigkeit und der an der innern Oberfläche derselben klebenden weichen Kugeln möglich sei. Aber die Menge dieser an den Wänden klebenden ungefärbten Kugeln ist zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden. Sie entstehen wie gesagt in grosser Menge, wenn das Blut in einzelnen Gefässzweigen längere Zeit stockt. Die Stockung des Blutes in einzelnen kleinen Gefässzweigen tritt aber, meinen Beobachtungen zu Folge, auch bei gesunden Thieren so leicht und so häufig ein, dass sie zu den naturgemässen Vorgängen zu gehören scheint. Ein mässiger Druck, eine geringe Spannung bringt ihn schon hervor. Ja sehr oft scheint sie ohne alle wahrnehmbare Ursache zu entstehen, und während das stillstehende Blut an einem Orte wieder in Bewegung kommt, ohne dass die Verhältnisse geändert worden sind, eben so tritt an einem andern Orte ohne eine wahrnehmbare Ursache Stillstand des Blutes ein. Dieser Stillstand des Blutes in einzelnen kleinen Gefässzweigen ist eine so häufige Erscheinung, dass man keinen Schwanz einer Froschlarve und kein Gekröse eines Frosches untersuchen kann, ohne Gefässzweige zu finden, in welchen das Blut stockt. Ich bin daher geneigt, diese von Zeit zu Zeit in kleinen Gefässzweigen eintretenden Stockungen für einen Vorgang zu halten, der sogar seinen Nutzen bei der Ernährung hat. Bei der Entzündung nimmt dieser Zustand so sehr überhand, dass das Blut in einem grossen Theile der Blutgefässnetze des entzündeten Theiles still steht. Ich beobachtete eine so eben

aus ihrem natürlichen Aufenthaltsorte genommene Froschlarve, deren Schwanz verletzt, aber durch eine Geschwulst wieder vereinigt, übrigens aber sehr roth war, unter dem Mikroskope, ohne ihr irgend Gewalt anzuthun. Die Röthe entstand durch die sehr ausgedehnten Haargefässe, in welchen das Blut still stand.

Bei Froschlarven, bei welchen das Blut in allen Adern des Schwanzes längere Zeit still steht, mit Ausnahme der grossen Arterie und Vene, welche am Rückgrate liegt, tritt deshalb kein kranker Zustand ein. Wenigstens schwimmen sie, wie ich schon gesagt habe, wenn man sie in's Wasser setzt, mit grosser Behändigkeit augenblicklich fort und machen dabei mit dem Schwanze sehr lebhafte Bewegungen. Legt man sie, nachdem sie so mehrmals im Gefässe ganz naturgemäss herumgeschwommen sind, wieder unter das Mikroskop, so findet man, dass das Blut in den Gefässnetzen des Schwanzes noch immer wie zuvor still steht. Segalas, welcher die vena cava inferior mehrerer Säugethiere unterband und dadurch einen Stillstand des Blutes und eine Anhäufung desselben in den Gefässen der Hinterbeine hervorbrachte, hat gezeigt, dass dadurch nicht eine Lähmung der Muskeln hervorgebracht wird. Diese Lähmung entsteht, wenn, wie zuerst Stenonis und in neuerer Zeit auch Segalas thaten, die Aorta abdominalis unterbunden wird, ziemlich schnell. Denn nach dieser Operation entleert sich das Glied vom Blute. Die von mir gemachten Beobachtungen sowohl, als die angeführten Untersuchungen scheinen daher zu beweisen, dass auch das stockende Blut längere Zeit fähig sei das lebendige Contractionsvermögen der Muskeln zu unterhalten.

Zum Schlusse will ich noch das Resultat einiger Zeit- und Raummessungen anführen, welche ich im Sommer 1837 gemeinschaftlich mit meinem Bruder, Prosector in Leipzig, unternahm, um die Geschwindigkeit des Blutes in den Haargefässen einer Froschlarve zu bestimmen, wo es so langsam strömte, dass man die Gestalt der Blutkörperchen, während

sie sich bewegten, erkennen konnte und um die Geschwindigkeit der farblosen Lymphkugeln, welche an den Wänden der nämlichen Blutgefässe ruckweise fortkollerten, damit zu vergleichen. Die unverletzte Froschlarve lag ruhig auf einer mit Wasser befeuchteten Glasplatte auf dem Objectträger. Wir zählten die Schläge, welche eine Uhr angab, von dem Augenblicke an, wo ein Blutkörperchen in das Sehfeld eintrat, bis es quer durch das ganze Sehfeld, oder durch das halbe Sehfeld bis zum Fadenkreuze hindurch gegangen war. Die Grösse des Sehfeldes maassen wir durch eine auf den Objectträger gelegte Mikrometerplatte von bestimmter Eintheilung. Dass der Weg nicht ganz geradlinig war, wurde nicht besonders in Rechnung gezogen, weil, da die Abweichung gering war, daraus kein grosser Fehler entstehen konnte.

Man stellt sich die Geschwindigkeit des Blutes in den Haargefässen häufig viel zu gross vor. Dieser Irrthum entsteht zum Theil daraus, dass, wenn man den Theil eines lebendigen Thieres, in welchem man den Blutlauf mit dem Mikroskope beobachtet, 100mal vergrössert sieht, auch die Geschwindigkeit, mit der sich das Blut in den Adern bewegt, hundertmal grösser zu sein scheint, als sie ist. Da das Blut in den Haargefässen seine wichtigsten Verrichtungen erfüllt, so ist es nützlich in ihnen die wirkliche Geschwindigkeit seiner Bewegung zu kennen. N a c h m e i n e n M e s s u n g e n i s t s i e d a n n, w e n n m a n d i e B l u t k ö r n c h e n u n t e r d e m M i k r o s k o p e n o c h z u v e r f o l g e n i m S t a n d e i s t, s o g e r i n g, d a s s m a n s i e m i t u n b e w a f f n e t e m A u g e k a u m w a h r n e h m e n w ü r d e, w e n n d i e B l u t k ö r n c h e n g r o s s g e n u g w ä r e n u m g e s e h e n z u w e r d e n. Dieses Resultat beruhet auf drei Reihen von Beobachtungen und überhaupt auf 17 Messungen.

Bei der ersten Reihe, die ich mit *A* bezeichnen will, ergab sich eine mittlere Geschwindigkeit von 0,2 P. Lin. in 1 Secunde, also $\frac{1}{5}$ Linie.

Bei der zweiten Reihe, die ich mit *B* bezeichne, fand sich die Geschwindigkeit = 0,282 P, Lin. = nahe ¼ P. Lin.

Bei der dritten Reihe *C* war sie 0,28 P, Lin., also wieder fast ¼ P. Lin.

Nimmt man aus diesen 3 Reihen von Versuchen das Mittel, so findet man die Geschwindigkeit der Blutkörnchen in den Haargefässen des Schwanzes der Froschlarve von 0,254 P. Lin., d. h. fast ¼ P. Lin.

Auf ähnliche Weise bestimmten wir auch die Geschwindigkeit der Lymphkörnchen in dem nämlichen Gefässnetze. Bei sechzehn zu diesem Zwecke gemachten Messungen war die Geschwindigkeit der mit kleinen Unterbrechungen fortkollernden durchsichtigen Kugeln eine solche, dass sie in 1 Sec. 0,0147 P. Lin. oder $\frac{1}{68}$ P. Lin. durchliefen. Ihre Geschwindigkeit war also im Mittel 17mal geringer als die der Blutkörperchen.

Bei einer andern Reihe von Beobachtungen fanden wir die Geschwindigkeit dieser Kugeln im Mittel 0,027 P. Lin. und also $\frac{1}{37}$ P. Lin., eine Geschwindigkeit, die also 9mal geringer ist, als die der Blutkörnchen. Nimmt man beide Reihen von Beobachtungen zusammen, so würden die Lymphkörnchen eine 13mal geringere Geschwindigkeit haben als die Blutkörnchen.

Die Blutkörnchen würden also, wenn man sich ihre Bewegung auf dieselbe Weise fortdauernd denken dürfte, ungefähr 1 Zoll in 48 Secunden, die Lymphkörnchen aber 1 Zoll in 10 Minuten oder in $\frac{1}{6}$ Stunde durchlaufen.

Meine Messungen stimmen nicht nur mit den von meinem Bruder gemachten sehr gut überein, sondern man kann auch einen Gegenversuch anstellen, der uns überzeugt, dass die Messungen ungefähr zutreffen. Nämlich wenn man auf eine Glasplatte nicht weit von einander 2 Tropfen Urin oder Blutwasser und in dieselben ein wenig Blut bringt, beide Tropfen aber durch eine schmale befeuchtete Stelle des Glases miteinander in Communication setzt, dann das Glas neigt, so dass die

Flüssigkeit des einen Tropfen zum andern Tropfen hinüberfliesst, so strömt sie, wenn das Glas horizontal gestellt wird, allmählig wieder zu dem Orte zurück, den der erstere Tropfen einnahm. Die Bewegung wird bald so langsam, dass sie mit unbewaffnetem Auge nicht gesehen werden kann. Aber unter dem Mikroskope bei einer 300 — 400maligen Vergrösserung erscheint sie so gross, dass die Blutkörnchen nur eben noch mit dem Auge verfolgt werden können. Dabei wenden sie sich häufig um, und man hat hierin ein gutes Mittel sich von ihrer platten Gestalt zu überzeugen.

Ueber combinirte Bewegungen und Mitbewegungen.

Von

Dr. Carl Voelkers.

Schon oberflächliche Beobachtung der menschlichen Bewegungen, wie sie vom ersten Tappen und zwecklosen Ampeln der Kinder bis zur grössten Sicherheit und Zweckmässigkeit beim Erwachsenen sich heranbilden, macht es klar, dass die Combination verschiedener Muskelenergieen, wie sie behufs des Verkehrs mit der Aussenwelt stattfinden, dem Individuum nicht präformirt angeboren sein kann. Es muss daher auffallen, dass man Combinationen von Muskelenergieen, die nur im Verkehr des Individuums mit der Aussenwelt Zweck haben, die für das Individuum, ohne Aussenwelt, alles Grundes der Zweckmässigkeit entbehren, als in dem Organismus durch die Geburt prästabilirt annehmen kann, wie J. Müller dieses thut (s. dessen Hdb. I. S. 662 u. fg. und II. S. 85 u. fg.) — Die Art der Formation jedes thierischen Organismus enthält die Möglichkeit der Muskelactionen; das bestimmte Verhältniss des besimmten Organismus zur Aussenwelt, worin er geboren, giebt die Nothwendigkeit von bestimmten combinirten Bewegungen, die aus eben diesem Verhältnisse entspringen, also demselben anpassend sind. Dadurch fällt die wunderbare Harmonie in den Actionen einzelner Muskeln des Organismus,

als eine in der bestimmten Nervengruppirung begründete Nothwendigkeit, weg.

Wenn gleiche Thiere zum Behufe der Ortsveränderung gleiche combinirte Muskelactionen machen, so kann das nur aus dem gleichen Verhältnisse ihrer Organismen zur Aussenwelt entsprungen sein, da dasselbe Thier, wenn die bestimmte Harmonie in der Energie verschiedener Muskeln durch die bestimmte Anordnung der bewegenden Nerven begründet wäre, nicht verschiedene Arten der Bewegung zur Ortsveränderung machen könnte, indem dabei der angebornen Harmonie einzelner Muskelactionen zuwider gehandelt würde. Da die bestimmte Combination von Muskelactionen nur durch das Verhältniss zur Aussenwelt den Stempel der Zweckmässigkeit erhält, so muss sie auch im Verhältnisse zu dieser ihren Ursprung haben und nicht im Organismus allein, in dem sie nur zur Hälfte die causa efficiens hat. Es giebt Combinationen von Muskelenergieen, die durch die Organisation des betreffenden Thieres und durch dessen Verhältniss zur Aussenwelt als bestimmte Nothwendigkeit einseitig bedingt sind, wie fast alle Bewegungen der niedern Thiere, so complicirt sie auch rücksichtlich der Menge der zusammen und in bestimmter Reihenfolge nacheinander wirkenden Muskeln sind.

Bei den höheren Thieren und den Menschen ist eine mannigfachere Combination der Muskeln zu verschiedenen eine Bewegung bezweckenden Gruppen möglich, und je vielseitiger das Zusammenwirken einer bestimmten Reihe von Muskeln sein kann, um so mehr Uebung ist nöthig durch verschiedene Verhältnisse zur Aussenwelt Leichtigkeit in der harmonischen Wirkung einzelner Muskelgruppen zu erlangen. Wir Menschen lernen alle, durch combinirte Muskelenergieen entstehende Bewegungen nicht dadurch, dass wir willkürlich nach diagonaler Berechnung die passende Reihe von Muskeln mit einander wirken lassen, sondern dadurch, dass wir empirisch die zweckmässige Bewegung zu erreichen suchen, unbewusst, ob ein oder mehrere oder welche Muskeln zusammen

wirken; wir bilden uns das Resultat mehrerer zusammenwirkender Muskeln, die dem bestimmten Verhältnisse zur Aussenwelt angepasste Bewegung, durch Uebung so aus, dass willkürlich bei vorgestelltem oder wirklich vorhandenem gleichen Verhältnisse zur Aussenwelt das erlernte Zusammenwirken verschiedener Muskeln leicht und sicher erfolgt. Als Beispiel mögen hier die complicirten aber bestimmten Bewegungen des ganzen Körpers beim Solotanze dienen, wo jede elegante Bewegung gewiss eine grosse Gruppe von combinirt wirkenden Muskeln voraussetzt; wollten wir hier die Ursache aller Zusammenwirkungen verschiedener Muskeln als prästabilirt durch bestimmte Anordnung harmonisch wirkender Bewegungsnerven annehmen, so würde am ganzen Körper kein Muskel übrig bleiben, der nicht mit allen übrigen durch seine Bewegungsnerven zu gleichzeitiger Contraction geschaffen wäre, und das Resultat wäre, dass alle Muskeln zugleich contrahirt werden müssten. Dass das Zusammenwirken der verschiedenen Muskeln, die bei den einzelnen Bewegungsformen des Solotanzes zugleich thätig sein müssen, empirisch erlernt werden müsse, wird einleuchtend, wenn wir berücksichtigen, wie mannigfache Combinationen von Muskelwirkungen nothwendig werden - durch das eine nur empirisch wahrnehmbare Verhältniss des Tänzers zur Aussenwelt, welches die Schwere des Körpers bedingt, die bei jeder Stellungsänderung andere Muskelgruppen als gleichzeitig thätig verlangt, damit das Gleichgewicht des Körpers erhalten werde.

Die Association gleichnamiger Muskeln beider Seiten und nahe beisammen liegender Muskeln erklärt J. Müller aus der Nähe des Ursprungs ihrer Nerven, wodurch die Willensintention schwer auf einzelne Fasern zu isoliren sein soll; er vergleicht die Willensäusserung der Seele auf einzelne Bewegungsnerven mit dem Fingersetzen des Klavierspielers (Hdb. I. S. 662 — 663 und 664.).

Ist dieser Vergleich schon ein sehr mechanischer, so verliert er auch dadurch, dass wir im Vorstellungsvermögen

nichts wissen von unseren einzelnen Muskeln und Bewegungsnerven, und dass wir bestimmte Bewegungen nur empirisch erlernen, wie das zufällige oder nothwendige Verhältniss zwischen uns und der Aussenwelt es mit sich bringt. Nahe gelegene Muskeln, deren Nerven meistens nahe bei einander entspringen, müssen eben hiedurch, wenn sie nicht Antagonisten sind, im Verkehre mit der Aussenwelt viel schwerer zu isolirter Wirkung gewöhnt werden, da viel nüancirtere Verhältnisse zur Aussenwelt nothwendig sind die nur wenig verschiedenen Bewegungsresultate getrennt zu erlernen, als die Bewegungen verschiedener Theile des Körpers, welche im Verhältnisse zur Aussenwelt öfter Anlass zur Isolirung finden, zu trennen.

Neugeborne Kinder bewegen alle willkürlich beweglichen Theile zugleich, nicht allein beide Arme, beide Beine zugleich, auch Arme und Beine bewegen sie zusammen; fangen Kinder an nach Aussendingen zu greifen, so thun sie dies mit allen beweglichen Theilen, mit Händen, Füssen und selbst mit dem Munde. Die Ursache hiervon ist das unbestimmte Verhältniss, worin der menschliche Organismus zur Aussenwelt steht und Mangel an Empirie über dieses Verhältniss. Wäre beim Menschen, wie bei den meisten Thieren, durch seine Organisation das Verhältniss zur Aussenwelt bestimmter und beschränkter bedingt, so würde das Kind sich leichter zweckmässig für das Verhältniss zur Aussenwelt äussern, so wie es die Thiere können. Allen Thiere, denen die Extremitäten nur einseitig zur Ortsveränderung ihres Körpers, zum Gange dienen sollen, ist durch ihre Organisation die Möglichkeit der Bewegungen der Extremitäten enger und bestimmter begrenzt, wie bei den Thieren, deren Extremitäten behufs mannigfacherer Relation zur Aussenwelt, als der einfachen Ortsveränderung in derselben, in ihrem Baue die Möglichkeit für mehrere Arten von Bewegungen haben müssen. Eben dadurch lernen Thiere, die durch den Bau ihrer Extremitäten nur einseitige Relation zur Aussenwelt als möglich besitzen,

den Gebrauch ihrer Extremitäten sehr leicht und schnell, z. B. neugeborne Pferde, Kühe, Schafe etc. lernen binnen wenigen Stunden auf ihren vier Füssen stehn und gehn, weil der Bau ihrer Beine keine andere Bewegungsformen möglich macht, als zum Stehen und Gehen. Hingegen Hunde, Katzen, denen mehr Bewegungsformen der Extremitäten als möglich gegeben sind durch ihre Organisation, als die, welche Gehen und Stehen zur nothwendigen Folge haben, bedürfen schon viel mehr Uebung um für bestimmte Verhältnisse zur Aussenwelt die passenden Bewegungen zu erlernen; ihre Ortsveränderung schreitet vom Kriechen zum unsicheren, schwanken-Gehen, und erst nach längerer Zeit zum sicheren und festen Gehen und Laufen fort. Am auffallendsten ist dies beim Menschen. Keinem Geschöpfe ist die Möglichkeit so unendlich verschiedener nüancirter Bewegungen seiner Körpertheile als möglich gegeben, wie dem Menschen, und da jede bestimmte Bewegung in Bezug auf wirkliche oder nur vorgestellte Verhältnisse zur Aussenwelt gelernt und von allen andern möglichen Bewegungen isolirt werden muss, so bedarf kein Geschöpf so langer Zeit zur Erlernung auch nur der einfachsten Bewegungen für gewöhnliche Verhältnisse zur Aussenwelt; denn die einfachen Bewegungen, wie zum Gehen, zum Greifen mit den Händen, müssen so gut von der Summe aller möglichen Bewegungen mit denselben Theilen getrennt werden, wie die nur von wenigen erlernten Bewegungen, z. B. beim Klavierspiele. — Thiere, welchen dieselben Bewegungen ihrer Extremitäten, die sie auf dem Lande zur Ortsveränderung machen, zum Schwimmen im Wasser dienlich sind, brauchen das Schwimmen nicht erst zu lernen wie der Mensch, welcher dazu ganz ungewohnte Bewegungen machen muss. Die Fähigkeit zum Schwimmen ist den Thieren also nur dadurch angeboren, dass die einzigen Bewegungen, die ihr Verhältniss zur Aussenwelt sie zu machen gelehrt hat, zweckmässig sind, sie nicht allein so viel als nöthig über dem Wasser zu erhalten, (die specifische Schwere der Organismen ist für Menschen

und Thiere eine gleich günstige Bedingung) sondern sie auch im Wasser fortzubewegen. —

Die Möglichkeit der Relation zur Aussenwelt ist allen Geschöpfen mit Sinneswahrnehmungen und Bewegungsfähigkeit gegeben, und zwar um so vollkommner, je weniger einseitig und bestimmt der Wirkungskreis für Sinne und Bewegungsorgane im Organismus gezogen ist; nur dasjenige in der Aussenwelt, was sinnlich wahrgenommen wird von einem Geschöpfe, kann eine Energie in ihm hervorrufen, nur die Art der Bewegung, die der Bau eines Thieres gestattet und die physikalischen Verhältnisse der Aussenwelt zulassen, kann das Thier ausführen, wenn eine Anregung zur Bewegung in ihm entsteht. Wäre der Bau des Thieres das einzigste Bedingende für die Bewegungen und entständen alle Anregungen zu Bewegungen nur aus dem Thiere allein, so würden alle Bewegungsformen als bestimmt angeboren gegeben sein; aber die Aussenwelt wirkt als Bedingendes mit, entweder unmittelbar durch sein physikalisches Verhalten gegen das Thier, oder mittelbar durch die Art, wie sie auf die Sinne des Thieres wirkt, oder auf beide Weisen zugleich. — Macht nun die Organisation des Thieres in einem bestimmten Verhältnisse zur Aussenwelt eine bestimmte Art von Bewegungs-Combinationen, als einzig möglich, nothwendig, so müssen diese Bewegungs-Combinationen in dem bestimmten Verhältnisse auch immer auf gleiche Weise erfolgen und der Consens zwischen hierbei zugleich wirkenden Muskeln muss, wenn die Organisation der bewegenden und bewegten Theile nicht alleinige Bedingung der Bewegungsart ist, in dem bestimmten Verhältnisse des fraglichen Individuums zur Aussenwelt seine Erklärung finden.

Dieses findet statt bei den Bewegungen beider Augen, wo die Erklärung J. Müller's (Hdb. II. S. 85 u. fg.) über den Consens der jedesmal harmonirenden Muskeln durchaus unzulänglich und unbefriedigend ist. Den nervi oculomotorii schreibt Müller eine angeborne Tendenz zur Mitbewegung zu;

hingegen in den nervi abducentes sieht er einen angebornen Mangel der Tendenz zur Mitbewegung. Den Grund für diese Ansichten findet er darin, dass wir beide Augen nur zugleich nach oben, nach unten und nach innen (Letzteres ist ein Irrthum) drehen können; dagegen läugnet er das gleichzeitige Drehen der Augen nach aussen (das hat aber nur seine Richtigkeit, wo es über den Parallelismus hinausgeht). Nach oben und nach unten können wir allerdings nur beide Augen zugleich bewegen, dagegen ist es ein unbegreiflicher Irrthum, dass wir auch nach innen nur zugleich beide Augen bewegen sollen. Wir können die Augen so bewegen, dass das eine ganz nach innen, das andere ganz nach aussen gekehrt ist; wir können beide Augen ganz nach innen kehren und können sie von dieser Stellung aus zugleich nach aussen drehen, bis nahe zum Parallelismus, welches doch nur geschehen kann, durch gleichzeitiges Wirken der musculi recti oculorum externi. Wir können also beim Aus- und Einwärtsdrehen beider Augen die musculi recti interni gleichzeitig wirken lassen und ebenso die musculi recti externi; und wir können den m. rectus internus der einen Seite mit dem m. rectus externus der anderen Seite zugleich wirken lassen. Angeborne Tendenz zur Mitbewegung in einzelnen dieser Muskeln beider Augen und Mangel derselben in anderen, lässt sich also nicht mit Müller annehmen, als begründet in den bewegenden Nerven. Für die musculi recti superiores und inferiores kann die Annahme der angebornen Tendenz zur Mitbewegung nur durch eine, alle harmonischen Augenbewegungen gleichmässig umfassende Erklärung widerlegt werden, da wir im gesunden Zustande keine Abweichung von der Mitbewegung dieser gleichnamigen Muskeln beider Seiten kennen.

Die Erklärung der gleichzeitigen Bewegungen beider Augen ergiebt sich leicht, wenn wir die oben im Allgemeinen ausgesprochenen Ansichten über die Bedingungen, unter welchen bestimmte Bewegungen zu Stande kommen, hier auf den speciellen Fall anwenden.

Wir haben den Grund für bestimmte Bewegungen, die ein Individuum zweckmässig in Bezug auf die Aussenwelt macht, nicht von dem Individuum allein bedingt, in ihm durch seine Organisation präformirt, finden können, sondern wir suchten zu zeigen, dass die Bewegungsformen, die nur im Verhältnisse zur Aussenwelt Zweckmässigkeit zeigen, auch in diesem Verhältnisse ihren Erklärungsgrund haben müssen. Harmonie in den Bewegungen beider Augen finden wir nicht, wenn wir die beiden Augen oder ihre Stellung zu dem Körper betrachten; dagegen finden wir die grösste Harmonie in den Bewegungen beider Augen in ihrem Verhältnisse zur Aussenwelt, d. i. zu den gesehenen Objecten. Nur in dem Harmonie Bedingenden können wir den Ursprung der Harmonie suchen. Beide Augen sind gleich gebaut, sie haben durch ihre lichtbrechenden Theile, vielleicht auch durch die Sehhaut, die reinste Lichtempfindung in der Mitte der Sehhaut; daher suchen wir den Punkt, den wir sehen wollen, mit dem Mittelpunkte der Sehhaut zu sehen, d. h. wir suchen das Auge so zu stellen, dass seine Strahlen senkrecht auf das Auge fallen. Beide Augen unterstützen sich im Sehen und durch ihren Bau ist es möglich, dass sie von denselben Punkten Strahlen senkrecht aufnehmen. Daher können wir beim Erlernen des Sehens beide Augen auf ein Object richten lernen. Die Unmöglichkeit in einem Zeitmoment zwei Vorstellungen mit gleicher Aufmerksamkeit zu fassen (vergl. J. Müller's Hdb. I. S. 654. u. 655.) macht, dass wir nicht lernen können, zu gleicher Zeit mit beiden Augen zwei verschiedene Gegenstände so zu sehen, dass sie als deutlichste Bilder jedes Auges erscheinen, was geschehen müsste, wenn wir die Augen in eine unharmonische Stellung rücksichtlich des gesehenen Objectes bringen wollten. — Die gleichzeitigen Bewegungen beider Augen nach oben, unten, innen und aussen und alle zwischen diesen vier Richtungen liegenden Bewegungen finden im Verhältnisse zum gesehenen Objecte auf gleiche Weise ihre Erklärung. Zugleich wird hieraus auch klar, warum wir

beide Augen nicht über den Parallelismus hinaus auswärts stellen können, da wir dann nicht ein Object mit beiden Augen gleich auffassen können.

Wie wir alle complicirten Bewegungen, die durch den Bau des Organismus nicht einseitig bedingt und durch das Verhältniss zur Aussenwelt nicht in sehr engen Grenzen gehalten werden, erst empirisch zur Aussenwelt lernen müssen, so ist dies auch bei den Bewegungen der Augen der Fall. Sobald beide Augen sehen, sind sie auf dasselbe Object gerichtet, aber wir sehen, dass kleine Kinder diese Stellung der Augen zum Objecte erst suchen und dass sie dieselbe nicht lange halten können, wenn die Uebung fehlt, wie das sogenannte Verschiessen der Augen deutlich zeigt. Sind beide Augen auf einen Punkt gerichtet und sollen sie dann auf einen anderen gerichtet werden, so wird dies immer erst auf Umwegen und nach manchem misslungenen Versuche erreicht. Dass kleine Kinder nicht grosse Abweichungen von den Stellungen der Augen, die zu einem Objecte harmonisch sind, machen, liegt darin, dass ihre Augen anfänglich fast parallel stehen und sie nur langsam lernen, dieselben frei zu bewegen. Seitliche Eindrücke auf die Augen kleiner Kinder, scheinen nicht ihre Aufmerksamkeit auf sich zu ziehen, vielleicht, weil sie überhaupt zu schwach sind, vielleicht, weil die Empirie sie noch nicht gelehrt hat dieselben durch Bewegungen der Augen deutlicher aufzufangen.

Will man mir hier einwerfen, dass die meisten Thiere nicht nöthig zu haben scheinen, diese harmonischen Augenbewegungen zu lernen, und dass z. B. mehrere neugeborne Thiere die Zitzen der Mutter sehen, die Augen darauf richten und danach gehen um sie zu fassen, so kann ich darauf hier nur kurz antworten. Wenn manche Thiere schnell sehen und die Augen bewegen lernen, so heisst das noch nicht, dass sie es gar nicht zu lernen brauchen; solche Thiere sind von Geburt an für viel weniger Eindrücke durch den Gesichtssinn empfänglich und ihr Bau gestattet nur beschränktere Bewe-

gungen der Augen. Ob endlich der Gesichtssinn der allein leitende Sinn ist für diese Lebensäusserung ist noch eine Frage; blindgeborne Thiere wissen noch in den Tagen der Blindheit aus einiger Entfernung die Mutter zu finden, um zur Zitze zu gelangen und in den ersten Tagen des Sehens zeigen sie nicht mehr Geschick im Verkehr mit der Aussenwelt, wie in ihrer Blindheit.

Die Mitbewegungen der Iris, welche J. Müller a. a. O. ebenfalls aus dem Ursprunge der Bewegungsnerven (aus der kurzen Wurzel des ganglion ciliare, vom nervus oculomotorius entspringend) erklärt, scheinen mir denselben Ursprung zu haben, wie die Mitbewegungen beider Augen. Die Verengerung der Pupille erfolgt auf Lichtreiz; ein und dasselbe leuchtende Object bewirkt um so stärkeren Lichtreiz, je näher es dem Auge steht, um so schwächer je ferner es sich befindet. Das macht nun, dass, je näher die Gegenstände, auf welche wir sehen, unserem Auge sind (unter sonst gleichen Lichtverhältnissen) um so mehr die Pupille unserer Augen sich verengt, und umgekehrt erweitern sich die Pupillen, wenn das gesehene Object ferner von uns ist. Die Convergenz der beiden Sehaxen nimmt zu mit der Nähe des gesehenen Objectes, also nimmt die Enge der Pupille zu mit der Convergenz der Sehaxen und sie nimmt ab mit der zunehmenden Divergenz der Sehaxen. Bei gleicher Convergenz der Sehaxen, mögen nun beide Augen gleich weit nach innen gekehrt sein, oder ein Auge nach innen, das andere nach aussen gerichtet sein, sind die Pupillen gleich weit. Das zeigt, dass die Contraction bestimmter Augenmuskeln nicht ursprünglich und allein die Verengerung oder Erweiterung der Pupille nach sich ziehen kann. Auch hier ist es wieder die Aussenwelt, welche durch verschiedenes Verhalten zum Individuum verschiedene Weite und Enge der Pupille bedingt und macht, dass bestimmte Bewegungen der Iris bestimmte Bewegungen der Augäpfel begleiten.

Zustände der Pupille (Bewegungen der Iris) die von be-

stimmten Bewegungen der Augen im Verkehre mit der Aussenwelt unzertrennlich sind, müssen daher, wenn überhaupt Mitbewegungen aus Gewohnheit entstehen können, was wohl Niemand läugnen wird, wenn sie ohne Verkehr mit der Aussenwelt sich associiren, in der Gewohnheit hinreichende Erklärung finden. — Solche Mitbewegung zeigt sich in der Iris durch Verengerung der Pupille bei Convergenz der Augen, auch wenn kein gesehenes Object diese bedingt, wie im Schlafe, wo bei geschlossenen Augen die Augäpfel nach innen gekehrt und die Pupillen eng sind, obgleich Lichtreiz hier ganz fehlt. — Es wäre gewiss die unzweckmässigste Einrichtung im Organismus, wenn die Enge der Pupille an die Contraction der Muskeln, welche das Auge nach innen drehen, gebunden wäre; bei schwachem Lichte würde das Sehen naher Gegenstände erschwert, bei starkem Lichte würde das Sehen bei geringer Convergenz der Augen ebenfalls schwer und nachtheilig sein, und bei der Stellung beider Augen nach rechts oder nach links würde eine Pupille eng, die andere weit, dem Sehen gewiss nicht förderlich sein.

Zwischen beiden Iris findet auch Mitbewegung statt, sie streben beständig auf gleicher Höhe der Contraction zu stehen; dies hat ohne Zweifel in der gleichzeitigen Wirksamkeit beider Augen seinen Grund. Dass sich beide Pupillen erweitern wenn wir ein Auge zuhalten, kann aber auch zum Theil daher rühren, dass derselbe Lichtreiz von beiden Augen zugleich kräftiger empfunden wird, wie von einem Auge allein; wenigstens muss das eine Auge durch die grössere Pupille schon mehr Lichtstrahlen aufnehmen, damit die Lichtempfindung der von beiden Augen gleichkomme. —

Die meisten Mitbewegungen finden wir überhaupt bei Kindern und solchen Menschen, die ihre Bewegungen wenig für die Willkühr ausgebildet haben. Es giebt unendlich viele Bewegungen der einzelnen Finger, die isolirt und in bestimmter Reihenfolge auszuführen, beim ersten Versuche unmöglich ist; nicht, dass die Bewegung mit dem bestimmten Fin-

ger sich nicht machen liesse, die Isolirung von den Bewegungen der anderen Finger bildet die Schwierigkeit. Ein einfaches Beispiel genüge: man halte die flache Hand so, dass die ausgestreckten Finger an einander liegen, dann abducire man den kleinen Finger, ohne dass die drei anderen von einander weichen; oder man abducire den Ring- und Mittelfinger von einander, so dass der kleine und der Ringfinger, der Mittel- und Zeigefinger geschlossen bleiben. Die Mehrzahl der Menschen kann dies nicht ausführen, ohne unwillkührlich alle Finger von einander zu entfernen, und doch kann jeder durch Uebung es erlernen. Wären diese Mitbewegungen in den Nerven und deren Verlauf begründet, so liessen sich die Mitbewegungen nicht verlernen, ohne dass der Verlauf der Nerven ein anderer würde, was wohl Niemand zugeben wird. — Bei ungewohnten Bewegungen einzelner Theile unseres Körpers treten am leichtesten Mitbewegungen ein; wer kennt nicht die Mitbewegungen in den Gesichtsmuskeln bei ungewohnten energischen Bewegungen der Arme! Meistens richtet sich die Art der Mitbewegung nach der Gewohnheit; Bewegungen, die wir nie zu trennen, oder solche, die wir nie gleichzeitig zu machen gelernt haben, werden wir beim ersten Versuche nicht trennen oder verbinden können; doch gelingt dieses am ersten da, wo wir die Bewegungen einem wirklichen Verhältnisse zur Aussenwelt anpassen, weniger leicht, wo wir uns dieses Verhältniss nur vorstellen. Um eine Axe, die sich horizontal vor uns befindet, können wir jede Hand leicht kreisförmig herum bewegen, wollen wir aber beide Hände um dieselbe nach verschiedenen Richtungen kreisförmig bewegen, so gelingt dies nur, wenn wir es langsam machen und wir fühlen gleichsam ein Widerstreben in den Armen, bei diesen in der Gleichzeitigkeit ungewohnten Bewegungen. Versuchen wir diese entgegenstehenden Bewegungen zu machen, ohne einen wirklichen Gegenstand als Axe zu haben, so werden bei einiger Beschleunigung die Kreisbewegungen nicht mehr nach verschiedener, sondern nach ein und

derselben Richtung erfolgen. Nur wenige Uebung war für mich, so wie für mehrere Bekannte hinreichend, um diese Mitbewegungen der Arme zu überwinden und die entgegenstrebenden Bewegungen willkürlich gleichzeitig machen zu lernen. Dass diese Art von gleichzeitigen Bewegungen der Arme nach verschiedenen Richtungen durch gewöhnliche Verhältnisse zur Aussenwelt nicht leicht hervorgerufen werde, ist klar, dagegen die Neigung beide Arme in gleicher Richtung zu bewegen sich eben so leicht aus der öfteren Gelegenheit hierzu erklärt. Wozu sollte uns auch die Idee nützen, dass gleiche Muskeln der rechten und linken Seite eine angeborne Tendenz zur Mitbewegung hätten? Das Angeborne ist stereotyp (wäre es das nicht, so könnte es ja überhaupt nichts beweisen), aber diese Mitbewegungen sind dem Wechsel unterworfen und können willkürlich abgewöhnt werden. —

Das Zusammenwirken von manchen Muskeln, das gerade als solches nur Zweckmässigkeit hat, wie das gleichzeitige Wirken, die Mitbewegung der beiderseitigen Zwerchfell's-Muskeln oder der geraden Bauchmuskeln, lässt sich nicht willkürlich verlernen, weil wir in kein Verhältniss uns setzen können, dem die einseitigen Bewegungen dieser Muskeln entsprechen. —

Diese Zeilen haben zum Zweck zur Erklärung der combinirten Bewegungen und der Mitbewegungen beizutragen durch Andeutungen einer neuen Auffassungsweise des Bedingenden der Bewegungen überhaupt; auf Erschöpfung ihres Gegenstandes machen sie keinen Anspruch, dazu möchte auch wohl noch mancher Punkt der leiblichen Erziehung des Menschen einer Erklärung bedürfen. Nur als Versuch einer Erklärungsweise des berührten Gegenstandes betrachte und beurtheile man daher diese Zeilen.

Ueber die Entstehung der Glandula pituitaria.

Von

Heinrich Rathke.

Schon längst bemerkte ich bei mehreren Thieren in einer sehr frühen Zeit des Fruchtlebens, bei Säugethieren namentlich geraume Zeit früher, als sich der Gaumen bildet, ganz hinten in der Mundhöhle, unterhalb der Grundfläche des Schädels eine kleine unregelmässig rundliche Vertiefung, die der Schleimhaut des Mundes angehörte und offenbar eine dünnwandige Aussackung derselben war. Lange aber wusste ich sie nicht zu deuten, zumal da ich sie bei älteren Embryonen, wenn ich die Mundhöhle untersuchte, nicht mehr wiederfand. Endlich ward ich gewahr, dass diese Vertiefung den ersten Schritt zur Bildung des Hirnanhanges (Gland. pituitaria) bezeichnet.

Bevor ich nun aber das weitere Verhalten derselben schildere, sehe ich mich genöthigt ein Paar Worte über den Schädel vorauszuschicken. Der Stern von der Chorda dorsalis reicht, wie es allen Anschein hat, vielleicht bei allen Wirbelthieren nur bis zwischen die beiden Knorpelkapseln, welche bei den mit einem Knochenskelett versehenen Thieren zu den

Felsenbeinen werden. Die Scheide dagegen reicht weiter nach vorne hinaus und theilt sich, wenigstens so viel ich bis jetzt bemerkt habe, bei den Amphibien aus den drei höheren Ordnungen, bei den Vögeln und bei den Säugethieren, unter der vorderen Hälfte der hintersten Hirnzelle in drei Fortsätze, in einen unpaarigen und zwei paarige. Der unpaarige hat nur eine geringe Länge, geht in der Mittellinie des Kopfes nach oben und etwas nach vorn hinauf, springt frei in die Schädelhöhle hinein und füllt die ansehnliche, durch die starke Krümmung des Gehirns bewirkte Lücke aus, die sich bei jüngern Embryonen zwischen dem vordersten Theile der hintersten Hirnzelle und dem Hirntrichter befindet. Die beiden andern Fortsätze aber sind länger und dünner, zeigen sich auf beiden Seitenhälften des Kopfes vertheilt, liegen zumal hinten ziemlich weit auseinander und verlaufen etwas convergirend unterhalb des anfänglich verhältnissmässig sehr grossen Hirntrichters und der vordersten Hirnzelle, die sich zu den Hemisphären des grossen Gehirns ausbildet, nach vorne. Der erstere Fortsatz verschwindet bei den Amphibien und Vögeln nachher völlig, indess er bei den Säugethieren zu der hintern Partie des Türkensattels und insbesondre zu der Lehne desselben wird. Die beiden andern Fortsätze dagegen rücken allmählig, indem sie zugleich breiter und dicker werden, zusammen, verschmelzen zuletzt und bilden sich der Hauptsache nach zu der vordern grössern Hälfte des Keilbeinkörpers aus.

Die in Rede stehende Aussackung der Mundhaut bildet sich unter dem hintersten Theile des Hirntrichters, dringt darauf, indem sie an Tiefe zunimmt, durch das Bildungsgewebe, welches zwischen den beiden paarigen Fortsätzen der Chorda in einer mässig dicken Schichte abgelagert ist, schräge nach oben und etwas nach hinten hindurch und stellt zu einer gewissen Zeit, namentlich bei der Natter, der Eidechse und dem Hühnchen, eine kurze blinde Röhre mit einem verhältnissmässig recht weiten Eingange dar. Mit ihrer obern Hälfte liegt dieselbe der vordern Seite des unpaarigen Fort-

satzes der Chorda an, erscheint mit ihr auch verwachsen, ist mit ihrem blinden Ende ein wenig nach vorne umgebogen und berührt mit diesem Ende das stumpfe Ende des Hirntrichters. Etwas später entsteht an dem Eingange in das Röhrchen vor demselben eine halbmondförmige Falte der Mundhaut, die sich, an Breite zunehmend, über ihn als eine Klappe immer weiter nach hinten hinüberzieht und ihn dadurch immer mehr verdeckt. Ist dies geschehen, so schnürt sich das Röhrchen von der Mundhaut ab (wie die Schwimmblase von dem Darmkanale) *), es verschliesst sich die Lücke in der Grundfläche des Schädels und es verzieht sich die erwähnte Falte bis zum Verschwinden. Das Röhrchen selbst, das nun zu einer kleinen ringsgeschlossenen und mässig dickwandigen Blase geworden ist und die Form einer dicken biconvexen Linse hat, gehört jetzt nur allein der Schädelhöhle an. — Bei den Säugethieren ist der Bildungsprocess des Hirnanhanges im Ganzen genommen derselbe, wie bei den höheren Amphibien und Vögeln, nur lässt dies Organ, namentlich beim Schafe und Schweine schon zu der Zeit, da es sich noch nicht völlig von der Mundhaut abgeschnürt hat, eine Theilung in zwei länglich-ovale Seitenhälften bemerken, die mit ihrem dickern oder untern Ende in einander übergehen. Ferner erfolgt bei ihnen die Abschnürung weit früher, als bei jenen. Auch liegt bei ihnen, wenn die Abschnürung schon Statt gefunden hat, der hohle Hirnanhang weniger oberflächlich auf der Grundfläche des Schädels, weil er von der stärker und früher sich verdickenden harten Hirnhaut, die er gleichfalls durchbohrt, seitlich ringsherum beinahe völlig eingeschlossen wird.

Wohl ohne Zweifel entsteht auch bei den Fischen und Batrachiern die Glandula pituitaria auf dieselbe Weise, wie bei den über ihnen stehenden Thieren; doch habe ich an eini-

---

*) Bei denjenigen Fischen, bei welchen dies Organ zur Zeit der Reife keinen Ausführungsgang besitzt.

gen Embryonen von Blennius viviparus und an Froschlarven, die ich darauf untersuchte, mich davon noch nicht ganz überführen können.

Zunächst wäre es nun wohl nöthig, die schon ausgebildete Glandula pituitaria auf ihren innern Bau näher zu untersuchen, als es bis dahin geschehen ist, so wie auch nachzusehen, ob sie nicht bei einigen Thieren selbst in späterer Zeit des Lebens noch durch einen Gang mit der Mundhöhle in Verbindung steht.

Einige physiologisch-anatomische Beobachtungen an einem Enthaupteten.

Von

Dr. Theod. Lud. Wilh. Bischoff, Prof. in Heidelberg.

Am 6. Juli dieses Jahres wurde in Rastadt der Raubmörder Sebastian Zink mit dem Schwerdte hingerichtet. Meine Freunde und Collegen, die Hrn. Dr. Heermann und Dr. Jolly entschlossen sich mit mir diese Gelegenheit zu benutzen, mehrere wissenschaftliche Fragen ihrer ferneren Lösung wo möglich näher zu bringen, und so auch von dieser Seite ein gewiss jedem Menschenfreunde trauriges Ereigniss zum Besten des Ganzen nach Kräften zu verwenden. Herr Dr. Jolly hatte die Güte uns mit mehreren seiner ausgezeichneten physikalischen Instrumente zu unterstützen, und ich selbst vergass mein Schick'sches Mikroskop nicht, so dass wir auf das Beste ausgerüstet unseren vorher sorgfältig entworfenen und besprochenen Plan verfolgen konnten.

Zunächst erschien es uns, trotz Allem hierüber bereits Vorhandenen und Bekannten, als eine Hauptaufgabe über das Vorhandensein und die etwanige Fortdauer, oder besser vielleicht, fortdauernde Verbindung des Bewusstseins mit dem vom Rumpfe getrennten Kopfe einige Beobachtungen anzustellen. Ich darf gewiss voraussetzen, dass allen Lesern dieser

Zeilen, die dieser Gegenstand interessirt, die sehr genaue und kritische Bearbeitung desselben von Nasse dem Aelteren in dessen Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie, Bonn 1835. Hft. 1. p. 25. bekannt ist. Sie erörtert alle dabei vorkommenden Fragepunkte auf das Genaueste und indem sie zugleich alle bisherigen Beobachtungen der Art zusammenstellt, diente sie mir sowohl als Anhaltpunkt für das jetzt zu Beachtende, als sie mir hier alles Eingehen auf frühere Fälle erspart. Fast zu gleicher Zeit hat auch Phöbus in Hitzigs Annalen Hft. XXXIII. p. 175. und im Berliner encyclopädischen Wörterbuche der med. Wissenschaften das Wichtigste über diesen Gegenstand zusammengestellt. Derselbe glaubt dort wohl etwas voreilig, dass fernere Beobachtungen der Art unnöthig und daher nicht mehr zu erlauben seien. Indessen schien mir unsere Kenntniss über die Wirkungsweise der Nerventhätigkeit und ihre Verbindung mit den Seelen-Thätigkeiten sich noch nicht auf einem so vollkommenen Punkte zu befinden. Dieselbe hat gerade in den letzten Jahren eine so wesentlich veränderte Richtung genommen, dass gerade von dieser Seite neue Beobachtungen anzustellen mir besonders beachtenswerth schien. Die Erscheinungen nämlich, aus denen wir auf Vorhandensein psychischer Thätigkeit und Bewusstsein in anderen Wesen schliessen zu können glauben, sind ausser der Mittheilung über Statt findende Empfindungen beim Menschen, grösstentheils nur Bewegungen, die durch die äusseren Einwirkungen veranlasst werden. Indem diese Bewegungen den äussern Einwirkungen angemessen erscheinen, glauben wir, dass sie durch gewisse Empfindungen veranlasst sind und den Charakter der Willkür und der Zweckmässigkeit an sich tragen, also auf physische Thätigkeit schliessen lassen. Nachdem wir nun aber in der neuesten Zeit den Mechanismus, könnte man sagen, der Nerventhätigkeit genauer kennen gelernt haben und dadurch auch auf die sogenannten Reflexionsbewegungen aufmerksam geworden sind, ist diese Frage weit schwieriger zu beantworten und eine fast vollständige neue Durcharbei-

tung der Frage nach Aeusserungen psychischer Thätigkeit und Beseeltsein erforderlich geworden. Denn wir haben uns überzeugt, dass es viele Bewegungen giebt, die selbst den Charakter der Zweckmässigkeit und also auch der vorausgesetzten Willkür an sich tragen, wobei wir doch nicht berechtigt sind wirklich ein Mitwirken der Seele in Empfinden und Wollen anzunehmen; die vielmehr nur durch Uebertragung der Reizung eines central leitenden Nerven, auf einen peripherisch leitenden Muskelnerven, ohne Affection der Seele, hervorgerufen werden. Die Frage aber, wo eine einzelne Bewegung oder ganze Arten derselben diesen Charakter oder den von Seelenthätigkeiten bedingten an sich tragen, wird um so schwieriger zu beantworten, da oft rücksichtlich einer und derselben Bewegung beides Statt findet, dieselbe zu einer Zeit eine psychisch, zu einer anderen nur eine organisch bedingte Reflexionsbewegung sein kann.

Dieser Punkt war denn nun auch besonders bei der Frage nach der Fortverbindung des Bewusstseins mit dem abgehauenen Kopfe von besonderer Wichtigkeit. Denn bei der Art, wie die meisten Versuche hierüber bisher angestellt sind, könnte es sehr leicht sein, dass die meisten der Bewegungen, die man an eben getrennten Köpfen wahrgenommen und als Zeichen der Fortdauer des Bewusstseins betrachtet hat, durchaus diesen Charakter nicht haben, sondern nur Reflexionsbewegungen sind. Ich hatte mir daher vorgenommen, die Anwendung aller Reize, von denen sich eine solche reflectirte Wirkung besonders leicht erwarten liesse, vorerst ganz zu vermeiden, und die Sinnesorgane wo möglich nur durch solche in Anspruch zu nehmen, von denen dieses weniger zu befürchten stand.

Nicht ohne Schwierigkeiten, denen leider wissenschaftliche Fragen der Art, freilich oft durch Schuld der Fragenden selbst, noch immer auch bei gebildeteren Individuen des Publikums ausgesetzt sind, erhielten Hr. Dr. Heermann und ich die Erlaubniss, der Hinrichtung unter dem Schaffot selbst bei-

zuwohnen, so dass wir den Enthaupteten unmittelbar nach der Enthauptung zur Beobachtung erhielten, während Hr. Dr. Jolly von aussen dessen Betragen vor und während derselben beobachtete, von dem wir uns indessen auch selbst durch Auge und Ohr einigermassen überzeugen konnten.

Wenige Augenblicke, nachdem der Schwerdtstreich um 9 Uhr 36½ Min. erfolgt war, erhielten wir den Kopf an der ihn umgebenden Larve heruntergereicht, ohne dass er durch einen Fall irgend wie erschüttert worden wäre. Das Nächste war ihn rasch von der Larve zu befreien, die Art der Trennung von dem Rumpfe, die Blutung und den Ausdruck der Gesichtszüge zu beobachten. Der Hieb war vortrefflich gelungen und war vorne genau zwischen dem Zungenbeine und dem Kehlkopfe, hinten beinahe zwischen dem 4. und 5. Wirbel durchgedrungen, doch so, dass ein Stück des linken Querfortsatzes und des Körpers des 4. und ein Theil des Querfortsatzes des 5. Wirbels durchhauen war. Das Blut floss langsam und fortwährend aus. Der Ausdruck des Gesichtes war der der vollkommensten Ruhe; keine Spur von Schmerz oder Verzerrung. Die Augenlider waren etwas gesenkt, der Mund geschlossen, doch leicht zu öffnen. Der Ausdruck der Augen selbst war auch völlig ruhig, weder stier, wie einer der früheren Beobachter meldet, noch gebrochen und glanzlos, sondern wie von Jemandem, der in eine weite Ferne sieht. Hr. Dr. Heermann, der den Delinquenten am Abend vorher eine Stunde lang besucht, glaubte keine weitere Veränderung der Gesichtszüge zu bemerken, als Mangel des demselben vorher eigenthümlichen stechenden, scharfen Blickes und eine etwas weitere Pupille.

Ich fuhr nun zunächst mit den Fingern und dann mit einer glänzenden Nadel auf die Augen zu, aber ohne sie oder die Wimpern zu berühren. Aber auch bei mehrmaliger Wiederholung dieser Bewegung erfolgte keine Spur von Bewegung in dem Auge, den Augenlidern oder sonstigen Gesichtszügen. Herr Dr. Heermann rief ihm nun von der

linken Seite seinen Namen in das Ohr und das Wort Gnade, in der gewiss richtigen Ueberlegung, dass dieses Wort noch am ehesten auf etwa vorhandenes Bewusstsein wirken werde, da aus dem ganzen Betragen des Delinquenten vor der Hinrichtung bis zum letzten Augenblicke deutlich hervorgegangen war, dass er noch immer auf Begnadigung gehofft. Allein auch hierbei trat keine Spur einer Bewegung ein. Jetzt hielt ich ihm ein Fläschchen mit stark riechender Tinct. Asae foetidae vor die Nase, die ich dem Ammonium u. dgl. vorgezogen, weil ich von ihr eine reinere Wirkung auf den Riechnerven, als vom Ammonium erwarten zu dürfen glaubte, welches vielleicht durch Reizung der Schleimhautnerven eine Reflexionsbewegung hervorrufen konnte. Aber auch dieser Versuch war erfolglos. Hierauf brachte ich ihm auf die Zunge einen Tropfen Coloquintentinctur. Es trat ein schwaches Hervorstrecken der Zunge und schwache Bewegung des Kiefers ein. Beides erfolgte in kleinen Zwischenräumen ohngefähr 3 — 4 mal, dabei war indessen in den übrigen Gesichtszügen durchaus keine Veränderung oder Bewegung wahrzunehmen. Um einigermassen beurtheilen zu können, wie viel von diesen Bewegungen der Reizung der Schleimhautnerven durch den Weingeist der Tinktur beizumessen sei, brachte ich auch einen Tropfen reinen Weingeist auf die Zunge, wobei eine gleiche Bewegung derselben und des Kiefers entstand.

Alle diese Versuche waren innerhalb einer noch nicht vollen Minute nach dem Schwerdtstreiche vollendet. Es fragt sich, waren die schwachen Bewegungen der Zunge und des Kiefers Folge einer Empfindung, also noch Bewusstsein vorhanden, oder waren sie Reflexionsbewegungen, abhängig von der Reizung der Schleimhautnerven der Zunge, oder waren sie endlich Bewegungen, die von der Reizung des durchschnittenen Rückenmarkes abhingen, also gar nicht durch die Coloquintentinctur veranlasst. Uns beiden Beobachtern schien Letzteres noch am wahrscheinlichsten. Das Ruhigbleiben aller übrigen Gesichtsmuskeln schien nicht dafür zu sprechen, dass

ein unangenehmer Geschmack diese Bewegungen veranlasst. Reflexionserscheinungen kommen zwar bei den Kau- und Schlingbewegungen gewiss sehr ausgebreitet vor, allein weit weniger bei Reizungen, welche die Zunge, als bei solchen, welche die Schleimhaut des Gaumens, Gaumensegels und Rachens treffen. Auch werde ich gleich erwähnen, dass bei wirklicher Reizung der Zungenschleimhautnerven mit einer Nadelspitze keine Bewegungen entstanden. Dagegen sind Oeffnen und Schliessen des Mundes Bewegungen, welche man am häufigsten bei geköpften Thieren zu beobachten Gelegenheit hat und die gewiss von der heftigen Reizung des Rückenmarkes abhängig sind. Die Zunge musste sich dabei schon, weil das Zungenbein seine herabziehenden Muskeln verloren hatte, leicht mit bewegen. — So wäre denn also keine einzige Erscheinung vorhanden gewesen, welche auf eine Fortdauer des Bewusstseins hätte schliessen lassen, sondern dasselbe schien auf der Stelle aufgehoben zu sein. Dabei ist zu bemerken, dass der Delinquent nicht etwa schon vor dem Streiche in einem bewusstlosen Zustande gewesen war, wie nach Heim's Mittheilung der Berliner Scharfrichter Brand von den meisten der von ihm hingerichteten zehn Verbrecher angeben zu können glaubte. Zink war zwar vor seiner Hinrichtung in einem durchaus haltungslosen, auch wohl etwas berauschten und der traurigen Rohheit seines ganzen Charakters angemessenen Zustande, allein das Bewusstsein war bei ihm so wenig aufgehoben, dass er zu den Knechten des Scharfrichters, als sie ihm die Larve vorbanden, also nur einen Moment vor dem Streiche, sagte: „Ihr geht mit Einem um wie die Schinder." Dagegen erschien er während des Lebens und auch in den nachfolgenden Versuchen überhaupt als ein Mensch von sehr geringer Nervenreizbarkeit und Nerventhätigkeit, so dass durch diesen Fall dennoch die entgegengesetzten Beobachtungen Anderer nicht entkräftigt werden können. Doch darf ich wohl noch hinzusetzen, dass negative Resultate einer Beobachtung in einem Gemüthszustande, wie wohl der der meisten

Beobachter in solchem Augenblicke ist, an und für sich glaubhafter sind als positive, wobei die erregte Phantasie oft stark mitspielen mag, wie auch aus den Erzählungen mancher der bei dieser Hinrichtung Gegenwärtigen hervorging, die bei früheren ähnlichen Gelegenheiten wunderbare Dinge gesehen haben wollten. Auch geht aus einer genauen Kritik der für die Fortdauer des Bewusstseins gemachten Angaben Anderer hervor, dass es nur einige wenige Beobachtungen über Gehörempfindungen und an gereizten Thieren angestellte sind, die sich nicht sämmtlich als Reflexionsbewegungen, oder durch die Reizung des Rückenmarks veranlasste, erklären liessen.

Nachdem wir diese Beobachtungen angestellt, ging ich sogleich zu solchen Reizungen über, bei welchen ich wirkliche Reflexionsbewegungen erwartete. Ich berührte daher mit einer Nadel die Augenlieder und Wimpern so wie die Conjunctiva des Auges; ich reizte die Nasen-, Mund- und Schlundschleimhaut in der Erwartung darauf Bewegungen eintreten zu sehen; aber Alles vergebens; alle Muskeln blieben vollkommen ruhig, und es war dieses also auch noch ein fernerer Beweis nicht nur für das schnelle Verschwinden des Bewusstseins, sondern selbst der Nervenreizbarkeit überhaupt. Selbst Einstechen der Nadel in das durchschnittene Kopfende des Rückenmarks und Betupfen desselben mit einem Stücke Kali causticum brachte keine Bewegungen am Kopfe mehr hervor und doch waren kaum 2 — 3 Minuten nach der Enthauptung verstrichen.

Wir wandten uns jetzt zum Rumpfe und während Herr Dr. Heermann noch schnell die Carotiden unterband, aus welchen noch immer Blut in kleinen Stössen ausfloss, um wo möglich durch Zurückhalten von Blut die Nerven- und Muskelreizbarkeit länger zu erhalten, suchte ich durch Stechen, Ritzen und Kneifen der Haut der Fusssohle, Zehen und Finger Reflexionsbewegungen hervorzurufen, aber auch hier umsonst. Reizung des Rückenmarkes unmittelbar hatte allerdings Zuckungen in den Brustmuskeln und Erheben der Arme zur Folge.

Der Leichnam wurde nun in eine Kiste gelegt und so bald als möglich in das benachbarte Hospital gebracht, wo Alles zu weiteren Versuchen bereit war. Hierüber war es indessen doch 10 Uhr 15 Minuten geworden, also 38¼ Minute nach dem Schwerdstreiche verflossen.

Zunächst hatten wir beabsichtigt in Beziehung auf etwa vorhandene electrische Ströme in den Nerven einige Versuche zu machen Hr. Dr. Jolly hatte zu dem Ende ein sehr empfindliches Nobilisches Galvanometer aufgestellt, welches z. B. noch beim Eintauchen einer Kupferplatte von ¼ □Z. Oberfläche in reines Wasser eine Abweichung der Magnetnadel um 90° ergiebt. Ich senkte nun zuerst die beiden mit zwei Platinanadeln endigenden Leitungsdräthe, den einen in die graue den anderen in die weisse Substanz des Rückenmarkes des Stammes. Allein trotz mehrmaliger Wiederhohlung dieser Procedur und Wechseln der Nadeln, entstand nicht die geringste Schwankung der Magnetnadel; doch muss erwähnt werden, dass das Einstechen der Nadeln auch keine Zuckungen der Muskeln veranlasste. Ich habe indessen diesen Versuch zur Prüfung der Angaben von Folchi, welcher bei einem ähnlichen Versuche an dem Rückenmarke eines eben enthaupteten Kalbes eine Abweichung der Magnetnadel um 6° nach Westen bei jedem neuen Einsenken der Nadeln gesehen haben will, (cf. Frorieps Not. No. 950.) schon früher öfter an eben enthaupteten Hunden ohne allen Erfolg angestellt. Hr. Dr. Heermann legte unterdessen den N. medianus am Oberarme bloss und ich senkte nun die beiden Nadeln in der Entfernung von ohngefähr 1 Zoll in den Nervenstamm ein und suchte durch mechanische Reizung des Rückenmarkes Zuckungen im Arme zu erregen. Allein es traten weder diese, noch eine Abweichung der Magnetnadel ein. Nun leitete ich den einen Pol einer kräftigen, aus 60 4□zölligen Plattenpaaren bestehenden galvanischen Säule, die mir einen ziemlich starken Schlag ertheilte, Funken gab und Wasser stark zersetzte, auf das Rückenmark, den anderen auf die Hand. Es entstanden deut-

liche, aber im Ganzen doch schwache Zuckungen in einigen Muskeln des Vorder- und Oberarms, namentlich in dem Supinator longus, Extensor carpi ulnaris longus und dem Caput internum Tricipitis, allein keine Abweichung der Magnetnadel. Dieselbe blieb auch ganz unbewegt, als ich den zweiten Pol auf den Nervenstamm selbst applicirte, ja selbst als ich beide Pole so auf den Nervenstamm setzte, dass die Kette durch den Nerven und die in ihm steckenden Nadeln geschlossen wurde, obgleich jedesmal Zuckungen in den genannten Muskeln entstanden. So wenig hieraus irgend Etwas für die hypothetischen electrischen Ströme in den Nerven gefolgert werden kann, so scheint doch daraus hervorzugehen, dass die Nerven ungewöhnlich gute Leiter für die Electricität und selbst bessere als Metalle sind, weil gar nicht einzusehen ist, warum in dem letzteren Falle die Magnetnadel nicht in Schwankungen hätte kommen sollen, wenn die Electricität dem besseren Leiter, den Metalldräthen, gefolgt wäre. Mattevic theilt in d. Bibl. univers. de Genêve 1834. Aout. einen ähnlichen Versuch mit derselben Folgerung mit. Gegen dieselbe hat sich J. Müller (in diesem Archiv 1835. p. 103. und in seiner Physiologie Bd. I. p. 623. 1. Aufl.) erklärt, indem er glaubt gefunden zu haben, dass sich alle thierische Theile und selbst ein Tropfen Wasser ebenso verhalten. Ohne gegen diese Beobachtung einen Zweifel erheben zu wollen, lässt sich indessen doch daraus nicht ableiten, dass nicht die Nerven und vielleicht auch andere nasse thierische Theile sehr gute Leiter sind. Das Nichtreagiren des Galvanometers bei der Schliessung der Kette durch irgend einen solchen, kann nämlich im Allgemeinen entweder davon herrühren, dass derselbe ein sehr schlechter oder ein sehr guter Leiter der Electricität ist. Der Erfolg der Müllerschen Versuche liesse sich nur dadurch erklären, dass der nasse thierische Theil ein sehr schlechter Leiter der Electricität wäre, wobei, da er eine nur schwache Electricitätsquelle, ein Plattenpaar, anwandte und Feuchtigkeit für schwache Electricität isolirend wirkt, die

Kette gar nicht geschlossen wurde und daher auch keine Abweichung der Magnetnadel eintrat. In unserem Falle dagegen zeigte das Eintreten der Reaction der Zusammenziehung des Muskels, dass die Kette wirklich geschlossen war. Wollte man daher auch sagen, dass der Nerve dennoch ein schlechter Leiter sei und die Leitung zuletzt nur bei der von uns angewandten sehr starken Electricitätsquelle erfolgt sei, so hätte doch um so eher, wenn nur überhaupt Schliessung der Kette erfolgt war, auch eine Ableitung der Magnetnadel eintreten müssen, indem die Electricität um so eher dem besseren metallischen Leiter gefolgt sein würde. Das Nichtreagiren des Galvanometers scheint also nur durch die sehr grosse Leitungsfähigkeit der Nerven (oder vielleicht auch anderer thierischen Theile) für die Electricität erklärt werden zu können. Ich bin indessen weit entfernt hieraus den Schluss ziehen zu wollen, dass Electricität wirklich in den Nerven wirksam sei, was aus vielen anderen Gründen wenigstens sehr unwahrscheinlich ist. Uebrigens bemerke ich noch, dass ich ebenfalls die Versuche von Varvasseux und Berardi so wie David vergebens wiederholt habe und nie eine Abweichung der Magnetnadel bemerkte, wenn ich die Platin-Conductoren des Galvanometers in die Nerven eines lebenden Thieres senkte und durch mechanische Reizung Empfindungen und Zuckungen, also Actionen der Nerventhätigkeit hervorrief. Dieses liesse sich indessen, wie gesagt, aus einer besseren Leitungsfähigkeit der Nerven als der Metalle erklären.

Mechanische Reizung des N. medianus, Stechen, Kneipen, selbst Durchschneidung hatte zu dieser Zeit schon keinen Erfolg mehr, während der Galvanismus durch ihn noch Zuckungen erregte.

Ich öffnete nun Brust und Unterleib, während Herr Dr. Heermann einige Versuche über die Reizbarkeit der Iris an dem Kopfe anstellte. Diese liess sich indessen jetzt, es war 10 Uhr 50 Minuten, nicht mehr zur Zusammenziehung veranlassen, selbst als die Poldräthe der Säule unmittelbar mit ihr

nach Hinwegnahme der Cornea in Berührung gebracht wurden. Doch war die Säule so stark, dass sogleich Zersetzung der Augenflüssigkeiten und Gasentwicklung eintrat. — In Brust und Unterleib waren nirgends spontane Bewegungen zu beobachten. Auch als die galvanische Säule nach der Reihe auf den N. Phrenicus und Vagus, auf den Magen und Darmkanal selbst, auf die Ureteren, die Gallenblase und den Ductus cysticus angewandt wurde, entstanden nirgends Zusammenziehungen *). Nur allein das rechte Herzohr zog sich hierbei noch fortwährend und zwar bis 1 Uhr 15 Minuten zusammen; ebenso auch die übrigen willkürlich beweglichen Muskeln, bei denen um 1 Uhr 50 Minuten diese Zusammenziehungen aber kaum mehr merklich waren. Da die Versuche mit dem Phrenicus und Vagus um 11 Uhr 10 Min. angestellt wurden, also 1 Stunde 33½ Min. nach der Enthauptung, auch die Zuckungen der willkürlich beweglichen Muskeln sehr schwach waren in Vergleich mit dem, was andere Beobachter mittheilen, so wird wohl dadurch bestätigt, was ich oben schon bei dem Kopfe bemerkte, dass die Nervenreizbarkeit und Thätigkeit bei diesem Subjecte überhaupt wohl nicht sehr intensiv entwickelt war. Da im Gegentheil seine Muskulatur stark, die ganze Ernährung fast üppig war, so stimmt dieses auch vollkommen mit der auch vielfach anderweitig zu machenden Erfahrung überein, dass sich die organischen Functionen innerhalb der Einheit, zu welcher sie verbunden sind, oft in einem gewissen Gegensatze entwickelt finden, ein Vorherrschen der einen oft mit einer geringen Entwicklung der anderen begleitet ist.

Unterdessen hatte ich mit einiger Mühe den Duct. thoracicus aufgefunden, da der Körper sehr fett war und das

---

*) Ich will hierbei erwähnen, dass es mir ganz unerklärlich ist, wie J. Müller bei Reizung des Vagus am Halse, niemals Zusammenziehungen des Magens gesehen haben will. Ich sahe sie wenigstens bei lebenden und eben getödteten Hunden jedesmal; sie könnten indessen hier von dem Sympathicus herrühren.

Gefäss keine weisse, sondern nur eine trübe grauliche Flüssigkeit enthielt. Eine aufgefangene Quantität derselben gerann wie gewöhnlich, es bildete sich aber an dem umrührenden Stäbchen nur ein sehr geringes Faserstoffgerinsel. Unter dem Mikroskope zeigten sich in der Flüssigkeit nicht sehr zahlreiche Kügelchen, fast von derselben Grösse der Blutkörperchen, deren gar leicht immer mehrere bei dem Auffangen des Chylus mit hineingerathen, sich indessen von den Chyluskügelchen hinreichend unterscheiden lassen.

Ich benutze diese Gelegenheit um meine Erfahrungen über die Chyluskügelchen mitzutheilen, worauf ich den Inhalt des Duct. thoracicus von Hunden sehr oft untersuchte. In dem weissen Chylus gefütterter Hunde sehe ich immer Zweierlei. Erstens zeigt die ganze Masse eine unendliche Menge äusserst kleiner Körnchen oder Partikelchen, die nur dann zu sehen sind, wenn der Chylus auf dem Glasplättchen fliesst, wo der Anblick dann ganz dem von fliessendem Sande gleicht. Das Mikroskop muss sehr gut sein, um diesen Theil zu sehen. Dann sehe ich eine zweite Art von Kügelchen, die aber weit sparsamer, viel grösser und meist von der Grösse der Blutkörperchen sind. Aber man kann an ihnen keinen Kern und Schaale unterscheiden, sie zeigen auch nicht den gelblichen Schein, den bei starker Vergrösserung eines guten Mikroskops selbst ein einzelnes Blutkörperchen hat; sie sind ferner unveränderlich im Wasser, wenigstens in der nächsten Zeit, und ebenso in Essigsäure. Diese Kügelchen sinken im geschlagenen Chylus zu Boden und werden sonst von dem gerinnenden Faserstoff eingeschlossen. Die übrige Flüssigkeit bleibt dagegen weiss, wie sie denn auch überhaupt so wenig zahlreich sind, dass sie die intensive weisse Färbung des Chylus nicht bedingen können. Diese scheint mir dagegen von den zuerst erwähnten, unendlich zahlreichen kleinen Körnchen herzurühren, welche ich für Felttheilchen halte. Denn ich muss mich gegen J. Müller erklären, dass die weisse Färbung des Chylus nicht grösstentheils von Fett herrührt:

denn wenn der Chylus mit weingeistfreiem Aether behandelt, d. h. in einem Glasrörchen öfter geschüttelt und immer neuer Aether zugesetzt wird, nicht in einem Uhrschälchen, wo sich dieses gar nicht gehörig ausführen lässt, so verliert er seine Färbung fast ganz und erscheint nur schwach opalisirend. Dieser Ueberrest von Trübung kann aber auch nicht von den grösseren Chyluskügelchen herrühren, denn diese werden, wie ich unter dem Mikroskope sah, ebenso vom Aether aufgelöst, wie die Blutkörperchen; sondern es scheint diese Trübung immer von geronnenem Eiweiss herzurühren, da ganz weingeistfreier Aether schwerer zu erhalten ist. Unter dem Mikroskope zeigt diese übrig gebliebene Flüssigkeit auch sehr zahlreiche kleine Kügelchen, wie geronnenes Eiweiss. Ich glaube daher, dass sich die Angaben von Tiedemann, Gmelin und J. Müller dahin vereinigen, dass die weisse Färbung des Chylus allerdings von fein vertheilten Fettpartikelchen herrührt, diese aber nicht die eigentlichen Chyluskügelchen bilden, welche ausserdem vorhanden sind. Diese Ansicht wird auch noch dadurch bestätigt, dass ich in dem mehr trübröthlichen Inhalte des Duct. thorac. nicht gefütterter Thiere jenes feinkörnige Wesen nicht so deutlich finde, dagegen die anderen Chyluskügelchen eben so zahlreich, ja relativ noch zahlreicher. Ueber sie werde ich unten bei der Milz noch Etwas hinzufügen.

Nach dem Auffangen des Chylus machte ich mich sogleich an die Schleimhaut der Luftröhre und des Kehlkopfes und hatte hier das Vergnügen die Flimmerbewegungen selbst zu sehen und den Gegenwärtigen zeigen zu können. In der Speiseröhre, selbst in demjenigen Theile der Schleimhaut, welcher die hintere Seite des ringförmigen Knorpels überzieht, waren sie nicht zu bemerken.

Hierauf untersuchte ich die Harnröhre, Saamenbläschen, Vas deferens, Nebenhoden und Hoden auf ihren Inhalt. In der Harnröhre zeigten sich zunächst ganz deutlich, wie in dem von Valentin, Repertorium I. p. 277., beobach-

teten Falle, die Spuren einer stattgefundenen Ejaculation, wohl natürlich durch die heftige Contraction aller Muskeln im Momente der Enthauptung veranlasst. Es fanden sich in der Harnröhre verschiedene grosse gallertartige Coagula, ganz aussehend wie geronnener Faserstoff und eine weissliche Flüssigkeit, welche zahlreiche lebende Saamenthierchen zeigte, obwohl nicht so zahlreich, als ich sie in der Zeugungsflüssigkeit vieler anderen Thiere gesehen. In den Saamenblasen, die nicht sehr gross waren, zeigte sich dieselbe gallertartige Masse und ebenfalls Saamenthierchen. Letztere fand ich dann ferner lebend im ganzen Vas deferens bis zum Hoden, aber ebenfalls nicht zu zahlreich. Auch in den Saamenkanälchen des Hoden glaubte ich sie zu sehen, da sie aber nur sehr sparsam und nicht mehr lebend waren, so wage ich es nicht dieses mit Bestimmtheit zu versichern. Ausserdem enthielt der Inhalt aller genannten Theile noch mancherlei andere Partikelchen, aber keine von so bestimmten Formen wie sie Valentin angiebt. Es waren wohl nur Epithelium-Partikelchen. In der sich auf einem Durchschnitte der Prostata ansammelnden Flüssigkeit, die hell und durchsichtig war, konnte ich ausser einigen Blutkörperchen keine Elementartheile beobachten.

Viele Mühe wandte ich dann noch auf die Untersuchung des Gehirns. Zunächst zeigten sich, als Hr. Dr. Heermann den Schädel öffnete, die Blutgefässe sämmtlich mit Luft angefüllt, aber noch ausserdem war die Luft überall zwischen die Pia mater und Arachnoidea eingedrungen, so dass die Oberfläche der Hämisphären hierdurch ein sehr eigenes Ansehen erhielt. War diese Luft hierhin von der Durchschnittsstelle am Rückenmark eingedrungen? Dieses ist schwerer zu glauben, da, so wie in dem Gehirne, so auch am Rückenmarke, Pia mater und Arachmoidea ziemlich dicht aufeinander liegen, zwischen ihnen auch keine Flüssigkeit sich befindet nach deren Ausfliessen die Luft hätte eintreten können. Wo kam diese Luft aber sonst her? Durch Zerreissung der Gefässe? Auch dieses möchte ich nicht glauben. Es wird hierdurch meine Ansicht

bestärkt, dass der Verlauf und die Bildung der Arachnoidea noch nicht recht ermittelt sind. — Von der mikroskopischen Untersuchung der Gehirnsubstanz will ich hier nur kurz, ohne den ferneren Beobachtungen vorzugreifen, das erwähnen[1], was mir auch die Untersuchung vieler frischen, ja noch warmen Hundegehirne gelehrt hat, dass ich mich mit den Angaben von Ehrenberg und Valentin noch keinesweges vereinigen kann und mir der mikroskopische Bau des Gehirns durchaus noch nicht vollkommen ermittelt scheint. Die varicösen Röhren glaube ich bestimmt als das Resultat des Pressens betrachten zu müssen; aber so einfach wie Valentin die Sache darstellt, verhält sie sich sicher auch nicht. Nach Flimmerbewegungen in den Ventrikeln zu sehen übersah ich leider bei der Menge der in Anspruch nehmenden Gegenstände.

Der Milz des Delinquenten schenkte ich eine besondere Aufmerksamkeit. Auch in ihr fand ich die kleinen weissen Punkte (Malpighische Körperchen), die ich nur in der Milz von Thieren aller vier Wirbelklassen gesehen, die man aber sonst in den Milzen der menschlichen Leichen selten mehr recht deutlich finden kann. Ich halte sie wesentlich für die Function der Milz und sehe nicht ein, weshalb Müller glaubt, die von ihm bei einigen Wiederkäuern und namentlich bei dem Schweine beobachteten und so genau untersuchten Körperchen, seien anderer Natur, als die, welche man in der Milz anderer Thiere, und, wie ich nun glaube, auch in der Milz aller gesunden Menschen findet. Dass sie bei jenen härtlich und ziemlich gross, bei anderen Thieren und dem Menschen weich, leicht zerfliessbar und kleiner sind, sind das Gründe sie für wesentlich verschieden zu halten? Ich finde ferner überall in diesen Körperchen und so dann auch in der Milz dieser Leiche jene runden Körperchen oder Kügelchen, die auch J. Müller beschrieben. Man kann leicht mit einer Staarnadel so viel von diesen Körperchen isolirt aus der Substanz der Milz hervorheben, als zur mikroskopischen Untersuchung nöthig ist. Ich finde dieselben dann ganz übereinstim-

mend in ihrem Ansehn, Grösse, Verhalten zu Wasser und Essigsäure mit denen des Chylus. Sollten diese daher nicht aus der Milz herrühren? Es ist wahr, die Körnchen, aus denen das Parenchym der Milz besteht, sind, wie Müller bemerkt, diesen in den Malpighischen Körperchen sehr ähnlich, aber noch an vielen Orten finden sich ähnliche Körnchen und doch sind die durch sie gebildeten Theile sehr von einander verschieden. Ich glaube es wird sich aus der Beachtung dieses Punktes noch am ehesten fernerer Aufschluss über die Milz und die Bildung der Blutkörperchen erwarten lassen, obwohl man keine Veränderung in der Blutbildung nach Exstirpation der Milz will gesehen haben. Hat man aber auch wohl die Blutkörperchen eines solchen Thieres gehörig genau mikroskopisch untersucht?

Endlich untersuchte ich auch noch den Magen und die Zotten des Dünndarms mikroskopisch. An jenem war es auffallend dass sich die Schleimhaut des Fundus schon fast gänzlich aufgelöst zeigte; es war ohngefähr 4 Uhr Nachmittags und sehr heiss, der Inhalt des Magens von Wein und Salat auch sehr sauer. Ausserdem fand ich die feinere Structur der Magenschleimhaut so, wie ich sie an einem anderen Orte genauer, auch in Beziehung auf diesen Fall, nebst anderen Beobachtungen mittheilen werde. Die Zotten des Dünndarms waren pyramidenförmig aus Körnern zusammengesetzt, und ich konnte an ihnen wie an der Magenschleimhaut, nachdem ich sie in Wasser sanft abgespült, keine Epithelium-Bildung mehr wahrnehmen.

Eine krankhafte Abweichung fand sich in dem ganzen Körper nicht, ausser einer wahrscheinlich durch eine frühere Schusswunde unter der dritten Rippe veranlassten Adhäsion der Lungen an den Brustwänden und drei grossen Schrotkörnern, welche an verschiedenen Stellen locker vom Zellgewebe umgeben unter der Pleura costalis in den Zwischenräumen, ganz unverändert lagen. Das Herz zeigte einen sehr starken muskulösen Ventrikel, der wohl selbst mit Rücksicht auf die

Stärke des ganzen Körpers hypertrophisch genannt werden musste.

Trotz einer angestrengten, ununterbrochenen, mehr als sechsstündigen Beschäftigung mit dem Körper dieses Unglücklichen, und unterstützt von meinen Freunden, fühle ich doch wohl dass manche Beobachtung noch genauer hätte sein können. Doch sind die Umstände wohl für Jeden so, dass nur aus wiederholten Beobachtungen Mehrerer sich sichere Resultate ergeben werden, wozu gegenwärtige einen Beitrag liefern mögen. —

Ueber den Bau der Magenschleimhaut.

Von

Theod. Ludw. Wilh. Bischoff, Prof. in Heidelberg,

(Hierzu Taf. XIV u. XV.)

Die neueren Untersuchungen über die Magenverdauung, welche immer bestimmter das Auflösungsmittel der Nahrungsstoffe in dem Secret der Magenschleimhaut nachweisen, mussten zu erneuerten Untersuchungen über den Bau der letztern auffordern, da es immer unwahrscheinlicher erschien, dass ein so specifisch wirkendes Secret nicht auch von einem eigenthümlichen Organe sollte abgesondert werden. Sucht man in unseren anatomischen Schriften Auskunft über den Bau der Magenschleimhaut, so erhält man die widersprechendsten Angaben, indem die Einen derselben jede Spur drüsigten Baues absprechen, die Anderen ihr Drüsen ertheilen, aber in ihrer Beschreibung derselben wieder auf das Mannigfaltigste von einander abweichen. Wenn es sich nun gleich vielleicht mit den jetzt leider von Einigen aufgebrachten philologischen Prioritäts-Untersuchungen würde ausmachen lassen, dass einer der früheren Schriftsteller richtig den Bau der Magenschleimhaut erkannt habe, so halte ich es doch um so weniger für nothwendig und zweckmässig, hier eine Uebersicht jener Angaben zu liefern, als die besten und neuesten Schriftsteller über die Verdauung nicht im Stande waren, aus jener Spreu das Wahre zu entnehmen, sondern gerade in ihnen das Fehlen der

Drüsen, wenigstens in dem Magen des Menschen und der meisten Säugethiere, behauptet wird. Indem ich daher gerne im Voraus jenen Prioritäts-Verfechtern das Vergnügen gönne, mir nachzuweisen, dass Dieser oder Jener, vielleicht sich selbst unbewusst, dasselbe von der Magenschleimhaut ausgesagt hat wie ich, will ich nur die beiden neuesten Schriftsteller über diesen Gegenstand namhaft machen, indem ihre Untersuchungen noch am ehesten die Mittheilung der meinigen überflüssig machen könnten. Der Eine derselben ist Dr. Boyd, dessen Abhandlung: On the structure of the mucous membrane of the stomach, schon 1836 in dem Edinb. med. and surg. Journ. Vol. XLVI. p. 282. erschien. Leider wurde mir dieselbe erst bekannt, als ich mit meinen Untersuchungen schon ganz ins Reine gekommen war. Obgleich er indessen den Bau der Magenschleimhaut im Ganzen richtig beschreibt, glaube ich doch behaupten zu dürfen, dass ihm derselbe nicht ganz klar geworden, wodurch sich dann auch neben seinen richtigen Angaben bestimmte Irrthümer eingeschlichen haben. Seine Abbildungen sind ausserdem noch schlechter als die meinigen, für welche ich bei dieser Gelegenheit um Nachsicht bitte, da wir leider hier am Orte keinen Zeichner haben, ich selbst aber, wie man sieht, sehr wenig im Zeichnen zu leisten vermag. — Der Zweite, der neuerlichst über die Magenschleimhaut etwas mitgetheilt, ist Purkinje, der sowohl bei der Naturforscherversammlung in Prag, als jetzt in dem ersten Hefte dieses Archives 1838. p. 1. seine Untersuchungen bekannt gemacht. Doch waren und sind die Mittheilungen, obwohl dem Wesen nach vollkommen richtig, zu unvollständig und durch keine Abbildungen erläutert, als dass sie weitere Bekanntmachungen überflüssig machten.

Meine Untersuchungen sind jetzt schon Jahr und Tag alt, wie ich auch schon in Prag bei Purkinje's Mittheilungen bemerkte. Sie wurden ausser dem allgemeinen Bedürfniss nach Auskunft, zuerst durch das Stück eines Kindermagens angeregt, welches Hr. Geh. Rth. Tiedemann schon im Herbste 1836 aus England mitbrachte, und als ein Exemplar angegeben

wurde, welches den drüsigten Bau der Magenschleimhaut besonders deutlich zeige; wie denn auch Boyd ein Stück desselben Magens in dieser Beziehung beschreibt und abbildet. Schon bei der Untersuchung desselben, so wie bei der bis heute fortgesetzten Untersuchung der frischen Magenschleimhaut des Menschen und der Thiere aller vier Wirbelklassen, kam ich indessen bald zu anderen abweichenden Resultaten, die ich in dem Folgenden mitzutheilen mich bemühen will. Da dieselben an und für sich sehr einfach sind, so darf ich um so mehr wohl einige Worte über die Behandlungsweise des hier zu untersuchenden Objectes vorausschicken, da ich gefunden, dass dieselbe auf das zu erhaltende Resultat den wesentlichsten Einfluss hat.

Wie fast bei den meisten Untersuchungen über feinere Structurverhältnisse, fand ich es zunächst auch hier am günstigsten die Theile so frisch als möglich zu untersuchen. Es wird dieses bei der Magenschleimhaut um so nothwendiger, da die auflösende Eigenschaft ihres Secretes, das Object nach dem Tode schneller als bei irgend einem anderen Theile bedeutend verändert. Dieser Umstand erschwert der Natur der Sache nach besonders die Untersuchung des menschlichen Magens, der sich daher auch durchaus nicht zur ersten Untersuchung des Baues der Schleimhaut eignet. Ich fand es ferner auch nicht rathsam die zu untersuchenden Theile vorher in Wasser zu legen, ja auch nur abzuwaschen. Denn theils quillt dadurch das schleimige Secret und die ganze Schleimhaut sehr auf, die zarten Theile werden undeutlich und die zu beschreibenden secernirenden Stückchen entleeren sich, theils wird auch das Blutroth aus den Gefässen ausgezogen und man verliert den Vortheil, diese und ihren Verlauf auch im nicht injicirten Zustande beobachten zu können. Ferner hat die mechanische Behandlungsweise der Magenschleimhaut grossen Einfluss auf das Ansehen, welches man unter der Loupe oder dem Mikroskope erhält; und ich habe viele Beobachtungen machen müssen, bis ich denselben beurtheilen lernte und glaube, dass ein

guter Theil der obwaltenden Irrthümer hiervon abzuleiten ist. Die Magenschleimhaut ist nämlich erstens gewöhnlich sehr contrahirt und in grosse und kleine Falten geschlagen. Trennt man sie nun von den übrigen Magenhäuten, so wird sie dabei mehr oder weniger gedehnt und es muss dadurch nach der Art ihres Baues ein verschiedenes Ansehen, besonders bei der Beobachtung von oben, nach dem Grade ihrer Ausdehnung oder Contraction entstehen. Ferner ist die Magenschleimhaut der meisten Thiere zu dick und uneben, um ohne Druck unter dem Vergrösserungsglase beobachtet werden zu können. Durch diesen Druck aber, seine Stärke, Richtung etc. werden oft die verschiedenartigsten Ansichten bereitet, und man muss ihn daher in seinen Wirkungen wohl zu beurtheilen wissen. Dieses gilt sowohl bei der Ansicht der Magenschleimhaut von oben, als auch bei senkrechten, möglichst feinen Durchschnitten, indem man nach der Art ihres Baues leicht zu ganz verschiedenen Meinungen veranlasst werden kann, je nachdem sich die Sache gerade stellt.

Erst nachdem ich durch zahlreiche Beobachtungen auf alles dieses aufmerksam geworden, glaube ich behaupten zu dürfen zu sicheren Resultaten gekommen zu sein. Ich schneide ein Stückchen des Magens aus, stecke es mit Nadeln auf eine Wachstafel und präparire zuerst die übrigen Häute ab. Dabei bemerke ich besonders, dass man zu einigen Zwecken auch die dichte und feste Schichte des Zellgewebes unter der Schleimhaut wegnehmen muss, die sehr dicht an letzterer anliegt. Dieses ist nicht immer ganz leicht; hat man indessen einen guten Anfang gemacht, so kann man meistens mit Leichtigkeit mit der Pincette ganze Stücken dieser Zellschichte von der Schleimhaut abziehen, so dass diese dann vollkommen isolirt ist. Dann betrachte ich Stückchen der Schleimhaut, nachdem ich vorsichtig die Schleimschichte, welche sie bedeckt, mit dem Scalpellstiel oder mit einem Pinsel, aber nicht durch Schaben, entfernt habe, unter der Loupe mit und ohne Druck, bei auffallendem und durchscheinendem Lichte. Hierauf mache

ich mit einer feinen Scheere oder einem Messerchen möglichst feine senkrechte Durchschnitte, worin man etwas Uebung erlangen muss und untersuche dieselben ebenso. Ich habe mich auch des Liq. Kali carbon. bedient um Stückchen der Schleimhaut zu erhärten. Es gelingt dann leichter feine senkrechte und selbst horizontale Schnitte zu führen und ich habe mich überzeugt, dass keine wesentlichen Veränderungen in dem Ansehen des Objectes dadurch erzeugt werden, ausser dass die Theile durch die Contraction, welche das Kali bewirkt, etwas zu dicht werden. In der Regel habe ich mich indessen der frischen Schleimhaut bedient, nachdem ich mir die Fertigkeit erworben recht feine Schnitte zu führen. — Endlich habe ich mich in der Regel nur schwächerer Vergrösserungen von 12 — 25 mal linear bedient und besonders dabei eine vorzügliche aplanatische Linse von Plössl benutzt. Indessen wandte ich für manche Verhältnisse stärkere Vergrösserungen eines Plössl'schen und Schilt'schen Mikroskopes an. Messungen habe ich nicht angestellt, weil der dazu nothwendige Druck die natürlichen Dimensionen doch zu sehr verändert.

Bei dieser Behandlungsweise der Magenschleimhaut habe ich nun im Allgemeinen über den Bau derselben Folgendes ermittelt.

Was zunächst die Frage betrifft, ob die Magenschleimhaut ein Epithelium besitzt oder nicht, so hat dieselbe nach den neueren Beobachtungen von Valentin und Henle eine ganz andere Bedeutung erhalten als früher, wo man mit Bestimmtheit angeben konnte, dass das Epithelium der Schleimhaut der Speiseröhre, bei dem Uebergange derselben in die eigentliche Magenschleimhaut, aufhört. Dieses ist allerdings auch noch jetzt bei den Menschen, Säugethieren und Vögeln richtig. Das dicke Epithelium, welches die Speiseröhrenschleimhaut besitzt und nur aus dünnen Blättern zu bestehen scheint, an denen ich nicht immer eine bestimmte Form und einen Kern erkennen kann, wie an den Epitheliumblättchen der Mundschleimhaut, hört immer da auf, wo die eigentliche Magen-

schleimhaut anfängt. Allein es scheint sich dann eine andere Art von Epithelium auch noch über den Magen fortzusetzen, welches aus kleinen Schüppchen besteht, die ich aber nur bei dem Hunde und Maulwurfe deutlich beobachtet habe. Auch an dem ganz frischen Magen anderer Thiere, z. B. der Kaninchen, konnte ich dagegen gar nichts von Epithelium bemerken. Henle giebt in diesem Archiv 1838. II. p. 111. an, dass das Epithelium des Magens in der Gegend der Cardia aus dünnen Cylindern, in den übrigen Theilen aus kleinen Zellen und an dem Pylorus wieder aus Cylindern bestehe. Bei den Amphiebien setzt sich das Cylinder-Epithelium der Speiseröhre meistens auch über den Magen fort, nur hört es in dem Magen auf zu flimmern, während das der Speiseröhre wenigstens beim Frosch, Salamander, Eidechse bis an den Magen flimmert.

Die Speiseröhre der meisten Thiere und auch die des Menschen besitzt kleine zusammengesetzte Drüsen, oft mit einem langen mit kleinen Bläschen oder Zellen blind endigenden Ausführungsgange, die aber hinter der Schleimhaut liegen und dieselbe und ihr Epithelium nur mit ihrem Ausführungsgange durchbohren. Diese hören an der Uebergangsstelle der Speiseröhre in den Magen immer auf, wo sie oft noch einen dicken Ring bilden, z. B. bei dem Hunde. Dagegen habe ich auch bei der genausten Untersuchung in dem Magen keines einzigen Thieres Drüsen der Art in oder hinter der sogenannten Schleimhaut finden können, während solche sogleich wieder hinter dem Pylorus als Brunnersche Drüsen vorkommen. Statt dessen ist aber die ganze Magenschleimhaut selbst nichts Anderes als eine Drüse. Denn ich fand, dass dieselbe fast bei allen Wirbelthieren aus nichts als aus einer ungeheuren Menge senkrecht parallel neben einander gestellter Stückchen oder Cylinder besteht, die mit ihrem ganz einfachen oder etwas blasig traubenartig erweiterten blinden Ende gegen die Zellhaut und mit ihrer freien und offnen Mündung nach dem Innern des Magens gerichtet, und unter einander nur durch Blutgefässe und ein feines Zellgewebe vereinigt sind. Rück-

sichtlich der Zahl, Grösse und Ausbildung dieser Cylinder finden sich viele Verschiedenheiten, jedoch so, dass der Bau durchgehends denselben Typus behält, bei den Säugethieren und dem Menschen aber am zusammengesetztesten und feinsten ist. Hier wird es besonders klar wie unrichtig man von einer Magenschleimhaut spricht, da man offenbar eine flächenhaft ausgebreitete Drüse vor sich hat, deren Elementartheile die einfachste Drüsenform, nämlich die kleinen Cylinder oder Stückchen, Folliculi, besitzen.

Gehen wir daher zunächst von dem Magen der Säugethiere und des Menschen aus, so besitzt nur immer derjenige Theil desselben den eigenthümlichen hier näher zu betrachtenden Bau, in welchem der Magensaft abgesondert wird. So besitzen die drei ersten Magen der Wiederkäuer keine Spur von Drüsen, dagegen sie durch die verschiedensten Formen des Epithelium ausgezeichnet sind. Ebenso fängt auch bei dem Magen der Nager und des Pferdes erst da der eigentliche Drüsenbau des Magens an, wo das Epithelium der Speiseröhre aufhört. Bei denjenigen, die wie der Mensch einen einfachen gleichförmig gebauten Magen besitzen, ist dagegen die ganze sogenannte Schleimhaut des Magens aus kleinen Cylindern zusammengesetzt, die in der Portio pylorica und dem Blindsacke des Magens meistens am wenigsten dicht stehen und weniger hoch mit einfachem blinden Ende sind, daher die Schleimhaut, wie bekannt, hier am dünsten ist. Gegen den Pylorus zu stehen sie dagegen dichter, sind oft in Fältchen und Häufchen gruppirt, haben meistens ein traubiges Ende und sind oft über eine Linie hoch.

Sieht man also ein Stück sogenannter Magenschleimhaut von ihrer freien Oberfläche an, nachdem man sie von der sie bedeckenden Schleimschichte, oder besser Magensaft vorsichtig und ohne Schaben befreit hat, so sieht man bei einem scharfen Auge und günstiger Haltung gegen das Licht, auch wenn dasselbe nicht bewaffnet ist, die Oberfläche sehr fein punktirt, z. B. besonders gut an dem ganz frischen Magen

des Hundes, auch Schweines etc. Unter der Loupe erscheint diese Oberfläche von lauter kleinen runden Öffnungen wie durchstochen, den Mündungen der dicht nebeneinander stehenden Cylinder, die aber nicht immer gleich deutlich zu erkennen, weil sie oft durch das Secret verstopft sind, auch die Cylinder keine so starren Wandungen besitzen, dass ihre Mündungen ganz frei offenständen. Dieser Anblick der Magenschleimhaut von oben bietet aber noch ausserdem dass überall dieses durchlöcherte Ansehen erscheint, verschiedene Ansichten nach verschiedenen Ursachen dar. Zunächst ist nämlich zuweilen an besonderen Stellen und bei mehreren Thieren diese freie Oberfläche in die feinsten oft gekräuselten Fältchen erhoben, was ihr ein äusserst zierliches Ansehen giebt, z. B. in dem Pylorustheile des Magens des Hundes. Dann sind aber häufig die Cylinder auch zu kleinen Häufchen zusammengruppirt, die sich etwas über die Oberfläche erheben und durch seichte Furchen von einander getrennt sind. Das hierdurch entstehende Ansehn ist es, welches die meisten Angaben von dem drüsigten Bau der Magenschleimhaut veranlasst hat. Diese kleinen Häufchen von Cylindern haben oft eine Art von Vertiefung in ihrer Mitte und so entsteht denn das Ansehen, als befände sich hier eine Drüse in und hinter der Schleimhaut, deren Ausführungsgang jene Vertiefung bezeichne. Präparirt man aber die Schleimhaut an einer solchen Stelle ab, und untersucht sie genauer, so findet sich durchaus nichts Drüsigtes, sondern man erkennt nur die zu Häufchen zusammengruppirten Cylinder und zwischen ihnen schmale Furchen. Dieses scheinbar drüsige Ansehen findet sich besonders häufig in der Portio pylorica des Magens des Menschen und ist oft beschrieben worden. Es fand sich besonders ausgebildet an jenem, von Hr. Geh. Rath Tiedemann aus England mitgebrachten Stücke eines Kindermagens, wovon bald noch ein Mehreres. Die innere Oberfläche des Magens einiger Thiere, z. B. des Schweines, zuweilen auch des Hundes zeigt ferner, besonders in der Portio cardiaca und der

kleinen Curvatur ein Ansehen, welches eine andere Ursache der Angabe des drüsigten Baues der Magenschleimhaut geworden ist, ohne dass man diesen im Geringsten richtig erkannt hatte. Man sieht hier nämlich schon mit blossem Auge einzelne isolirt und unregelmässig zerstreut stehende Stellen, wo sich eine kleine Vertiefung von der Grösse eines Nadelknopfes und darüber befindet, und um dieselbe herum eine wallartige Erhabenheit. Diese sogenannten Drüsen hat namentlich Home von vielen Säugethieren abgebildet. Bei der genauen Untersuchung dieser Stellen habe ich gefunden, dass an denselben, gleichsam in einer Lücke zwischen den Cylindern, die die ganze Magenschleimhaut ausmachen und zum Theil hinter derselben, in der dichten Schichte der Zellhaut eingesenkt, sich kleine stecknadelknopf- bis linsengrosse platte Stückchen befinden. Wenn man von der hinteren Seite eines Stückes der Magenschleimhaut auf die schon oben erwähnte Art, die dichte Schichte des Zellgewebes vorsichtig abzieht, so lösen sich diese Stückchen aus ihr los und bleiben an und in der Schleimhaut zurück. Untersucht man sie dann genauer, so sieht man, dass sie meistens wieder aus mehreren Stückchen zusammengesetzt oder von Scheidewänden durchzogen sind. Sie enthalten einen weisslichen, sehr feinkörnigen Inhalt. Die Körnchen sind vollkommen rund und kleiner als die Blutkörperchen. Eine freie Mündung konnte ich an diesen Stücken nicht entdecken, obwohl sie von den Cylindern der Magenschleimhaut nicht überzogen, sondern wallartig von ihnen eingeschlossen werden; doch glaube ich mehreremale durch Druck zwischen den beiden Branchen einer Pincette, an der freien Oberfläche der Stückchen, den Inhalt ausgetrieben zu haben. Da aber diese freie Oberfläche vertieft zwischen den Cylindern liegt, so war die Beobachtung nicht ganz sicher. Diese Stückchen scheinen mir eine auffallende Aehnlichkeit mit denen der sogenannten Peyerschen Drüsen zu haben, wie sie namentlich Böhm beschrieben hat. —

Die innere Oberfläche der Schleimhaut erhält ferner un-

ter dem Vergrösserungsglase noch ein eigenthümliches Ansehen durch die Art der Vertheilung der Blutgefässe auf ihr. Nachdem sich nämlich die Blutgefässe in der sogenannten Zellhaut des Magens in immer kleinere Zweige und Reiser getheilt, dringen sie endlich mit ihren feinsten Zweigen zwischen die Cylinder der Magenschleimhaut senkrecht ein, umspinnen sie und bilden endlich, indem sie bis an die Oberfläche treten, auf dieser ein sehr rehr regelmässiges fünf- bis sechseckiges Maschennetz, in welchem der Uebergang des Blutes aus den Arterien in die Venen erfolgt. Dieses Maschennetz liegt daher ganz oberflächlich und man erblickt dasselbe sehr oft schon mit Blut gefüllt, wenn man den Magen bald nach dem Tode, ohne ihn auszuwaschen, untersucht. Die Oberfläche erhält dadurch ein pflasterförmiges Ansehen und in den Maschen liegen die Oeffnungen der kleinen Drüsencylinder. —

Wendet man, was oft nothwendig ist, um die innere Oberfläche der Magenschleimhaut zu beobachten, Druck an, so muss man die Wirkung desselben wohl beachten, indem dadurch die senkrecht stehenden Cylinder zusammengepresst und die an den Rändern stehenden umgelegt werden. Doch erkennt man eben daraus den Cylinderbau oft recht deutlich. — Dieser wird nur aber ferner besonders klar durch Betrachtung feiner senkrechter Schnitte. Hat man hierbei, was am Zweckmässigsten ist, die Zellhaut an der Schleimhaut sitzen lassen, so sieht man zu unterst an dem Schnitt diese Schichte des Zellgewebes, dessen Fasern horizontal gelagert sind. Auf derselben stehen nun die Cylinder dicht gedrängt, parallel senkrecht neben einander, mit ihren blinden Enden an die Zellschicht anstossend. Letzteres ist gewöhnlich am schärfsten und deutlichsten begrenzt, da es meist noch mit dem körnigen Inhalte gefüllt ist. Der weitere Verlauf und die Grenze der einzelnen Cylinder wird aber mehr oder weniger undeutlich und verwischt, da sie sich hier zu sehr einander decken und der Inhalt durch den Druck entleert wird, so dass das Ganze mehr nur ein senkrecht gestreiftes Ansehen erhält und

man selten einen isolirten Cylinder in seinem ganzen Verlaufe übersicht. Obwohl diese senkrechten Schnitte mehr Gleichförmigkeit in ihrer Ansicht darbieten, als die Ansicht von oben, so muss man doch auch dabei auf Manches aufmerksam sein um sich nicht zu täuschen. Vor Allem muss man natürlich Sorge tragen, dass das feine abgeschnittene Streifchen seine natürliche Lage auf dem Objectträger erhält, nicht umgeschlagen ist u. dgl., was nicht immer leicht zu bewerkstelligen und zu bemerken ist und dann besonders bei hinzukommendem Drucke leicht unrichtige Ansichten liefert. Dann ist es natürlich auch bei dem feinsten Schnitte nicht möglich ihn so dünn zu machen, dass man nur eine einfache Schichte der Cylinder erhielte und dieses gelingt nur zuweilen zufällig. Wo aber mehrere auf einander liegen, da decken sie sich bei dem Drucke und ich bin dadurch lange zu der Meinung veranlasst worden, dass die Cylinder überall traubige blinde Enden besässen, weil sich die einfachen mehrerer theilweise deckten, bis ich mich überzeugte, dass beide Arten, einfach und traubig endende, vorkommen, erstere, wie ich sie schon erwähnte, in der Portio cardiaca, letztere in der Pylorica, erstere namentlich beim Kalbe besonders deutlich.

Der Inhalt der Säckchen ist unregelmässig körnig. Oft sah ich ihn unter dem Vergrösserungsglase, bei Anwendung von Druck auf senkrechte Schnitte, aus den Cylindern heraustreten und überzeugte mich dabei bestimmt, dass sie keine Epitheliumbildung sind, sondern das Secret selbst ausmachen. An den Körnern konnte ich auch bei starken Vergrösserungen keine besondere Bildung, einen Kern u. dgl. unterscheiden. Dieser Inhalt, der immer die innere Oberfläche des Magens in einer mehr oder weniger dichten Schichte überzieht, ist nichts Anderes als der Magensaft oder Laab, wie man ihn neuerdings genannt. Er überzieht besonders an dem Magen der Kaninchen den Mageninhalt in Form einer Haut und ist das, was Eberle zu seiner Annahme einer Auflösung und Metamorphose der Magenschleimhaut selbst veranlasste. Die-

ser hautähnliche Ueberzug besteht nur aus einem solchen Aggregat von Körnern, während die denselben absondernden Cylinder oder die Magenschleimhaut unverändert darunter sich befinden. Von der inneren Oberfläche des Magens eines jeden frisch getödteten Thieres lässt sich eine solche hautförmige Schichte des Secretes entfernen, sie reagirt sauer und bildet das Auflösungsmittel der Nahrungsstoffe. Nebenbei bemerkt gestehe ich, dass ich nicht einsehe warum Purkinje Anstoss daran nimmt, dass das Absonderungsprodukt dieser Magendrüsen ebenso unmittelbar sauer, wie das der Speicheldrüsen und der Leber alkalisch etc. ist und warum er zur Erklärung dieses Säuregehaltes in unklarer Weise zu den Nerven und deren mit der Electricität identischen Wirkung seine Zuflucht nimmt. Die mitgetheilten Versuche, an und für sich schätzbar, beweisen doch wohl nichts, als dass der galvanische Strom durch seine zersetzende Einwirkung auf die Salze der angewendeten Materien, auch die Säuren derselben zum Hervortreten gebracht und dadurch die eine Hauptbedingung zur Auflösung der Nahrungsstoffe gegeben hat. Und wenn Tiedemann und Meyer fanden, dass der Magensaft nach Durchschneidung der N. vagi nicht mehr sauer reagirt, so erkläre ich mir das ganz einfach so, dass auch die Magendrüsen wie alle Organe des Körpers ihre normale Function nur unter Integrität des Nerveneinflusses zu erhalten vermögen; daher nach Aufhebung derselben anormal absondern, was sich in dem Mangel der Säure vorzüglich äussert, ohne dass man doch deshalb der Nervenwirkung eine besondere säurende Eigenschaft zuschreiben kann, noch irgend Etwas für vorhandene Electricität dabei spricht. Wenn das Blut gleich ausser der Kohlensäure keine freie Säure enthält, so besitzt es doch gewiss alle Elemente zu derselben schon in seinen Salzen, deren Zerlegung bei der Secretion anzunehmen doch wohl nicht ungerechtfertigt ist. —

Indem ich nun noch die genauere Beschreibung der Magenschleimhaut des Menschen und einiger Säugethiere geben

will, bemerke ich nochmals ausdrücklich, dass ich in dem Magen keines Thieres, weder in noch hinter der Schleimhaut und ausser derselben, besondere Drüsen gefunden habe, wenn man nicht die beschriebenen kleinen Säckchen dahin rechnen will, welche ich auch nur bei dem Schweine und Hunde gesehen. Wenn es bei einigen Säugethieren, wie Castor, Klonis, Echidna, Halmaturus, Phasiolomys etc., welche ich nicht habe untersuchen können, besondere Drüsen giebt, so möchte ich glauben, dass dieselben entweder eine besondere Bestimmung haben und die Schleimhaut des Magens daneben den beschriebenen Cylinderbau besitzt zur Absonderung des Magensaftes; oder dass ihr Magen mehr nach dem Typus des Magens der Vögel gebaut ist.

Die Untersuchung der Magenschleimhaut des Menschen, hat mir, wie ich schon erwähnte, die meiste Schwierigkeit gemacht. Die Veränderung nach einem 24 — 28stündigen Liegen der Leiche in Verbindung mit den meistens vorausgegangenen Krankheitszuständen, sowie auch eine grössere Feinheit des Baues, sind die Ursachen hiervon. Ich habe mich indessen sicher überzeugt, dass auch auf den Magen des Menschen die gegebene allgemeine Beschreibung passt und die Schleimhaut aus parallel nebeneinander stehenden Stückchen zusammengesetzt ist, die in der Portio cardiaca einfacher und niedriger, in der Portio pylorica dichter, höher und in ihrem Grunde traubig sind. Die Figur I. giebt die Ansicht der inneren Oberfläche des Magens; Fig. II. und III. senkrechte Durchschnitte aus dem Fundus und der Portio pylorica. Nie habe ich, wie gesagt, eine Spur anderer Drüsen in dem Magen des Menschen finden können und bereits erwähnt, wie die Gruppirung der Cylinder zu einzelnen Häufchen oft das Ansehen von Drüsen veranlasst; Fig. IV. zeigt dieses Ansehen sehr stark entwickelt an dem Stücke des erwähnten Kindermagens, den auch Boyd abbildet und als drüsig beschreibt. Vergrössert man eine Partie davon, so sieht man, wie in Fig. V. sogleich die Ursache dieses Ansehens in der Gruppirung

der Cylinder, und auf einem senkrechten Durchschnitte findet man auch nur diese Säckchen. In Fig. VI. habe ich eine Abbildung der Drüsen hinter der Schleimhaut des Oesophagus gegeben, die einen langen Ausführungsgang besitzen und kleinen Bäumchen gleichen. Um dieselben herum sieht man die kleinen Crypten der Schleimhaut. Fig. VII. zeigt ebenso die Drüsen hinter der Zotten-Schleimhaut des Duodenums, die Brunnerschen Drüsen, die nur sehr kurze Ausführungsgänge besitzen und daher mehr einem Buschwerke gleichen. Diese Drüsen stehen am dichtesten hinter dem Pylorus, erstrecken sich aber bis an das Ende des Duodenum. Nichts der Art zeigt sich im Magen.

Nachtrag. Das hier über den Bau der Magenschleimhaut des Menschen Gesagte, habe ich neuerdings wieder an dem Magen eines Enthaupteten, wenige Stunden nach der Hinrichtung, bestätigt gefunden. Doch war selbst nach dieser kurzen Zeit die Schleimhaut des Fundus des Magens schon fast ganz aufgelöst. Es war aber an dem Tage sehr heiss und der Magen enthielt ein sehr saures Contentum von Wein und Salat. Auffallend aber war mir die Erscheinung einer grossen Menge stecknadelknopf- und darüber grosser weisser Punkte in der Portio cardiaca und dem Fundus, deren Textur ich aber nicht entziffern konnte. Unter dem Mikroskope zeigten sich bei 230maliger Vergrösserung eine Menge kleiner ovaler Körner, verschieden von den unregelmässig runden und grösseren Körnern, aus denen der Magenschleim oder Magensaft bestand. Sollten es vielleicht dieselben Säckchen gewesen sein, die ich beim Hunde und Schweine fand, sonst aber beim Menschen nicht finden konnte? Die Stelle spricht dafür, doch konnte ich den Säckchenbau nicht wie bei jenen erkennen.

Der Magen des Hundes eignet sich, wegen der Möglichkeit ihn recht frisch und noch mit Blut gefüllt zu untersuchen, besonders zur Beobachtung des Verhaltens der Blutgefässe. Ich gebe in Fig. VIII. eine Ansicht der freien Ober-

fläche der Magenschleimhaut mit dem daraufliegenden Netze von Capillargefässen; in Fig. IX. diese Oberfläche, nachdem das Capillarnetz durch Liegen im Wasser undeutlich, die Oeffnungen der Cylinder aber deutlicher geworden sind. Ebenso giebt Fig. X. eine Ansicht eines senkrechten Durchschnittes mit der Gefässvertheilung und Fig. XI. und XII. dieselben Ansichten, ohne die Gefässe, etwas stärker vergrössert aus dem Fundus und der Portio pylorica. Fig. XIII. giebt die Ansicht der inneren Oberfläche eines Stückes aus dem Fundus mit einem der daselbst befindlichen Säckchen beim Druck. Fig. XIII*. zeigt das Epithelium bei einer 230maligen Vergrösserung. Die Drüsen des Oesophagus und Duodenum verhalten sich ganz wie beim Menschen.

Die Magenschleimhaut der Katze fand ich gerade so gebaut wie die des Hundes; nur fehlten hier die rundlichen Säckchen. Ebenso die des Maulwurfs.

In der Speiseröhre und den drei ersten Magen des Ochsen und Kalbes konnte ich keine Spur eines drüsigten Baues finden, dagegen die Entwicklung und Bildung des Epitheliums in ihnen sehr stark und mannigfaltig ist. Die Schleimhaut des Laabmagens, fein und dünn, bietet durch ihre bedeutenden Falten eine sehr grosse Oberfläche dar. Sie ist aus sehr dicht zusammengedrängten feinen einfachen Cylindern zusammengesetzt, die ich hier oft sehr schön und deutlich erkannte. Fig. XIV. zeigt auf einem senkrechten Durchschnitte auf der einen Seite die Cylinder noch mit ihrem körnigen Inhalte gefüllt, auf der anderen Seite durch stärkeren Druck entleert. Die Brunnerschen Drüsen fand ich sehr stark entwickelt.

Der Magen des Schweines zeigt mehrere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten, obwohl der Grundtypus seines Baues ganz derselbe ist wie bei den übrigen Säugethieren. Zunächst bietet derselbe schon dem blossen Auge an seiner inneren Oberfläche ein verschiedenes Ansehen dar. Die Schleimhaut der Portio cardiaca nämlich und der grösste Theil der kleinen Curvatur erscheint platt, weiss, ist ziemlich dünn und

hier bemerkt man besonders leicht die Stellen, an welchen in und hinter der Schleimhaut die oben erwähnten Säckchen liegen. An der grossen Curvatur dagegen ist die Schleimhaut sehr dick, derb und braunroth gefärbt; die Portio pylorica derselben endlich ist in grosse Längsfalten gelegt und zeigt ein eigenthümliches gekräuseltes Ansehen, welches durch viele kleine Falten entsteht, die auch nicht verschwinden, wenn man die Schleimhant von der Muskelhaut trennt. In dem ganzen Magen schienen mir die Cylinder nicht einfach zu sein, sondern überall an ihrem unteren Ende traubig. In der Portio cardiaca sind sie kurz und stehen verhältnissmässig weniger dicht; in der grossen Curvatur sind sie viel höher und stehen ausserordentlich dicht zusammen, so dass es sehr schwer hält hinreichend feine senkrechte Schnitte zu bekommen, um sie einzeln zu sehen, s. Fig, XV. und XVI. Dagegen sind die Mündungen der Cylinder bei diesem Thiere deutlicher zu sehen und grösser als irgendwo, wie ich sie Fig. XVII. abgebildet. Hier bei dem Schweine habe ich besonders den Bau und Inhalt der oben erwähnten Säckchen untersucht und die Zusammensetzung aus mehreren kleineren oder ihren zelligen Bau erkannt, s. Fig. XVIII. Der untere Theil der Speiseröhre des Schweines hat ausser den Crypten keine Drüsen; der obere sehr zahlreiche mit einem längeren baumförmig verzweigten Ausführungsgange. Die buschförmigen Brunnerschen Drüsen des Duodenum sind nicht sehr stark entwickelt, s. Fig. XIX.

Der Cylinderbau der Magenschleimhaut des Pferdes ist trotz der bedeutenden Dicke derselben und gerade deshalb ziemlich schwierig zu erkennen. Das Epithelium der Speiseröhre zieht sich ziemlich weit in den Magen hinein und hört, wie überall, mit einer sehr scharfen Grenze auf, wo dann die eigentliche Magenschleimhaut mit ihren Cylindern anfängt. Die Speiseröhre und der mit Epithelium überzogene Theil der Portio cardiaca des Magens besitzen keine zusammengesetzte Drüsen hinter der Schleimhaut, sondern diese hat nur zahl-

reiche einfache Crypten wie sie Fig. XX. auf einem senkrechten Schnitte zeigt. Die Cylinder der Magenschleimhaut sind sehr hoch aber doch fein, und es ist bei ihrer Höhe möglich auch horizontale Schnitte zu machen, wodurch dann die Oeffnungen der Cylinder deutlicher werden. Ich gebe keine besonderen Abbildungen, weil sie im Wesentlichen mit den gegebenen übereinstimmen. Die Brunnerschen Drüsen sind sehr zahlreich und fein gebaut, Fig. XXI.

Der Bau der Magenschleimhaut des Kaninchen weicht in Nichts von dem allgemeinen Typus ab. Die Cylinder sind nicht sehr hoch und daher die Schleimhaut im Ganzen dünn. Immer beobachtete ich an dem, fast beständig ganz mit Futter angefüllten Magen des Kaninchen, die von Eberle erwähnte Erscheinung, dass nämlich eine hautartige Schichte die Futterballen von aussen überzieht. Diese ist aber nicht, wie jener glaubte, die sich auflösende Schleimhaut selbst, sondern das Absonderungsproduct derselben. Sie besteht aus Nichts als aus denselben Körnern, die sich auch als Inhalt in den Cylindern der Schleimhaut finden.

Bei dem Magen der Maus geht das Epithelium der Speiseröhre bis in die Mitte des Magens und nur die Portio pylorica hat solcher Weise den Cylinderbau. Das Epithelium des Fundus ist in kleinen Zotten oder Zacken erhoben, wie der dritte Magen der Wiederkäuer.

Bei den von mir untersuchten Vögeln besitzt die Schleimhaut der Speiseröhre und des Kropfes ein starkes blättriges Epithelium, an welchem ich indessen selten eine regelmässige Form, Zellen mit einem Kerne, erkennen konnte. Dieses Epithelium hört an dem Drüsenmagen mit einem deutlichen gezackten Rande auf. Die Schleimhaut des Drüsenmagens, die hier gesondert von den Säckchen vorhanden ist, ist in viele kleine pyramidale Zäckchen oder Zotten erhoben, an denen ich kein Epithelium, sondern nur einen körnigen Bau beobachten konnte. Das Epithelium des Muskelmagens ist bekanntich sehr stark und hornartig. Die absondernde Materie des-

selben ist sehr fest mit den Muskeln vereinigt. Zieht man das Epithelium von ihr ab, so trennen sich beide mit lauter kleinen pyramidalen Zacken von einander, so dass die Trennungsflächen sammtartig haarig aussehen. Die Zacken zeigen bei starker Vergrösserung einen körnigen Bau und jedes Körnchen in der Mitte einen dunkleren Kern, Fig. XXIV. In dem Darme, wo ich theils Zotten, theils feine Falten fand, konnte ich auch kein Epithelium deutlich erkennen. Drückt man aber ein Stückchen der Darmschleimhaut von oben, so kommt an der Basis der Zotten ein zelliger Bau zum Vorschein, der nur durch eine Schichte einfacher Crypten veranlasst zu sein schien. In der Speiseröhre fand ich nicht bei allen Vögeln besondere Drüsen hinter der Schleimhaut. Wo ich sie fand, waren es kleine runde oder ovale zusammengesetzte Säckchen mit einer feinen Mündung. Die Drüsensäckchen des Drüssenmagens sind zwar schon längst bekannt und so gross, dass sie auch einer weniger genauen Beobachtung nicht entgehen konnten, daher sie auch von Home u. A. schon öfter abgebildet sind. Sie sind entweder ganz einfache Cylinder oder etwas traubig. Allein ihren eigentlichen Bau finde ich nirgends genau angegeben. Die Wände dieser grossen Säckchen sind nämlich selbst wieder mit äusserst zahlreichen kleinen Zellen besetzt, wie man besonders leicht sieht, wenn man ein solches Säckchen mit einer feinen Scheere der Länge nach aufschneidet, ausbreitet und nun bei gehöriger Vergrösserung und Anwendung von Druck, welcher den körnigen Inhalt entfernt, betrachtet. In dem Muskelmagen fand ich keine Art von drüsigtem Baue. Ich beschreibe nur einige wenige Vögel.

Auf Phasianus Gallus passt ganz die gegebene Beschreibung. Fig. XXII. zeigt die Drüsen der Speiseröhre, die aus sternförmig gruppirten und mit einer gemeinschaftlichen Oeffnung mündenden Säckchen bestehen. Die Säckchen des Drüsenmagens sind traubig. Fig. XXIII. A. zeigt sie in natürlicher Grösse, B. 10 — 15 Mal vergrössert. Fig. XXIV. zeigt

die zottenartige Verbindung des Epithelium des Muskelmagens mit seiner Matrix.

Bei der Amsel fand ich im Oesophagus zahlreiche und grosse Schleimfollikeln, Fig. XXV. Die Säckchen des Drüsenmagens sind einfach, cylindrisch mit zelligen Wänden. Die Schleimhaut des Darms ist in feine Falten erhoben, an deren Basis eine Schichte kleiner Drüsensäckchen zu liegen scheint. Fig. XXVI. giebt eine Ansicht eines senkrechten gepressten Schnittes des Duodenum.

Der Kuckkuck besitzt keine Drüsen in der Speiseröhre. Die Säckchen des Magens sind einfach, haben einen feinzelligen Bau ihrer Wände, Fig. XXVII. Das Epithelium des Muskelmagens erscheint dem unbewaffneten Auge äusserlich braun gefärbt. Dieses Ansehen erhält dasselbe durch die zahlreichen Haare von Raupen, welche oberflächlich in dem Epithelium stecken.

Bei der Ente sind die Verhältnisse sehr übereinstimmend mit denen des Huhnes. Die Drüsensäckchen des Magens sind aber einfach, die der Speiseröhre oval. Ebenso verhält es sich bei der Taube, in deren Speiseröhre die Drüsen in längliche Gruppen zusammengestellt sind.

Von Amphibien habe ich die Magen von Rana esculenta, Salamandra maculata, Triton palustris, Coluber natrix, laevis und atroflavus, Lacerta agilis und Emys Europaea untersucht. Die Magenschleimhaut hat bei allen eine so geringe Dicke, dass hier kaum mehr von nebeneinanderstehenden Cylindern oder Säckchen die Rede sein kann, sondern nur einfache Crypten sehr dicht gedrängt neben einander stehen. Doch ist dieser Bau der Schleimhaut ganz beschränkt auf den Magen und findet sich weder in der Speiseröhre noch im Darme, ist daher charakteristisch für denselben. Speiseröhre und Magen haben meistens ein Cylinderepithelium, welches bei mehreren bis in den Magen flimmert. Die Speiseröhre hat gewöhnlich eigene Drüsen.

Diese Drüsen habe ich vom Frosche Fig. XXVIII. bei

schwacher Vergrösserung, Fig. XXIX. bei starker und Fig. XXX. gepresst abgebildet. Aus Fig. XXIX. sieht man, dass sie kleine verzweigte Säckchen sind, die einen körnigen Inhalt haben und aus Fig. XXX. zeigt es sich, dass diese Säckchen einen traubigen zelligen Bau besitzen. Fig. XXIX. zeigt das Epithelium, welches sich auch über den Magen fortsetzt, aber nur bis an denselben flimmert. Fig. XXXI. zeigt das Ansehen des Magens des Frosches von oben schwach vergrössert. Senkrechte Schnitte lassen sich nicht machen.

Triton palustris zeigt ganz denselben Bau und Fig. XXXII. stellt den Uebergang der Speiseröhre in den Magen mit dem Epithelium dar.

Die von mir untersuchten Coluber-Arten zeigten auch eine ganz ähnliche Beschaffenheit der betreffenden Theile. Bei Coluber laevis konnte ich aber das Epithelium nur im Anfange des Magens unterscheiden, weiterhin nicht mehr. Hinter der Schleimhaut und Speiseröhre liegen einzelne conglomerirte Drüsen mit langem Ausführungsgange. Coluber atroflavus konnte ich nur im Spiritus aufbewahrt untersuchen. Der Magen hatte aber ganz das Ansehen wie bei laevis, Fig XXXIII. Hierbei will ich erwähnen, dass ich in der Speiseröhre von zwei Coluber atroflavus kurz vor dem Magen 6—8 ganz eigenthümliche steinigte Concretionen, wie Zähne mit spitzen Kronen in die Schleimhaut eingefügt fand. Sie sind offenbar keine hier nur zufällig stecken gebliebene Steinchen, sondern scheinen organisch angeheftet zu sein, was sie aber sind wage ich nicht zu entscheiden.

Bei Lacerta agilis fand ich in der Speiseröhre keine besonderen Drüsen, dagegen ein Flimmerepithelium, welches sich auch über den Magen fortsetzt, hier aber nicht flimmert. Der Magen wie beim Frosch.

Ganz ebenso fand ich den Magen von Emys europaea, der eine sehr starke Muskulatur besitzt. Auf das Epithelium habe ich leider im frischen Zustande nicht geachtet. Fig. XXXIV. Ansicht von oben.

Bei den Fischen fand ich nicht überall eine durch ihren inneren Bau ausgezeichnete Partie des Darmkanales, so dass man ihnen hiernach einen Magen absprechen könnte. Dieses war bei mehreren Cyprinus-Arten der Fall, wo gleich hinter der, durch ihr Epithelium ausgezeichneten Speiseröhre, die Zickzackfalten des ganzen Darmes beginnen, die nur im Anfange etwas feiner und dichter stehen als am Ende. Von Drüsenbildung konnte ich bei ihnen nirgends Etwas entdecken; auch blieb mir die Epitheliumbildung der Schleimhautfalten des Darmes undeutlich, dagegen im Munde und Schlund kleine Schüppchen vorkamen, die nicht wimperten. Dennoch sondert die Schleimhaut des Darmes sehr reichlich Schleim ab. Bei anderen Fischen fand ich dagegen eine Bildung, die sich der der Amphibien ganz anschloss.

So zeigen sich in der Magenschleimhaut des Karpfen sehr zahlreiche Crypten, die aber viel weiter und kürzer wie die der Säugethiere waren, so dass man die Oeffnungen mit blossem Auge sah und die Schleimhaut eher ein feines Netzwerk darstellt, wie ich es Fig. XXXV. in einer Ansicht von oben und Fig. XXXVI. auf einem senkrechten Schnitte schwach vergrössert dargestellt. Es zeigte sich aber auch der Unterschied von den höheren Thieren, dass die ganze Darmschleimhaut zwar denselben Bau hatte, nur dass die Crypten oder Cylinder hier noch weiter und niedriger waren, daher das Ansehen sich immer mehr einem Netzwerke näherte.

Der Magen des Aals gleicht dagegen mehr dem der Amphibien und zeigte sehr feine dichtstehende Cylinder, wie Fig. XXXVII. bei einer Ansicht von oben bei 26 — 28maliger Vergrösserung angiebt.

Bei Cobitis fossilis, den ich aber nur im Weingeist aufbewahrt untersuchte, fand ich den Bau der Magenschleimhaut auch nicht wie bei den höheren Thieren, sondern dieselbe war nur in kleine rhomboedrische Falten erhoben ohne alle Drüsen. Diese fehlten sogar in dem übrigen Theile des

Darmes, dessen Schleimhaut ganz platt war, während man hier wegen der bekannten Darmrespiration eher einen zusammengesetzten Bau hätte vermuthen sollen.

Erklärung der Figuren.

Fig. I. Innere Oberfläche des Magens einer Frau 25 Mal vergrössert. Man sieht die gruppenweise gestellten Mündungen der Drüsencylinder.

Fig. II. Senkrechter Schnitt der Magenschleimhaut einer Frau aus der Portio cardiaca; dieselbe Vergrösserung; man sieht die einfachen blind endigenden Drüsencylinder mit ihrem körnigen Inhalte.

Fig. III. Dieselbe Ansicht aus der Portio pylorica; die Cylinder besitzen hier traubig erweiterte Enden.

Fig. IV. Scheinbar drüsigter Bau des Magens eines Kindes, den Hr. Geh.-Rath Tiedemann aus England mitbrachte, in natürlicher Grösse. Die Anschwellungen entstehen durch die gruppenweise zusammengestellten Cylinder. Dieses zeigt:

Fig. V. Dasselbe Stück 15 Mal vergrössert.

Fig. VI. Baumförmige Drüse aus dem Oesophagus des Menschen; 15 Mal vergrössert.

Fig. VII. Brunnersche Drüsen aus dem Duodenum des Menschen. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. VIII. Capillargefässnetz auf der inneren Oberfläche der Magenschleimhaut des Hundes; 25 Mal vergrössert.

Fig. IX. Ansicht der Magenschleimhaut des Hundes von oben, 15 Mal vergrössert.

Fig. X. Senkrechter Durchschnitt der Magenschleimhaut des Hundes mit den von Blut angefüllten Gefässen; 15 Mal vergrössert.

Fig. XI. Ein eben solcher Durchschnitt aus dem Fundus des Hundemagens 25 Mal vergrössert. Die Cylinder haben hier einfache blinde Enden.

Fig. XII. Ein desgleichen in der Nähe des Pylorus. Die Cylinder mit traubig erweiterten Enden.

Fig. XIII. Ansicht der Magenschleimhaut des Hundes von oben, aus dem Fundus, mit einem der daselbst befindlichen rundlichen Säckchen beim Druck; 15 Mal vergrössert.

Fig. XIII*. Ansicht der mit dem Epithelium bedeckten Magenschleimhaut des Hundes von oben bei 230maliger Vergrösserung. Die Schüppchen des Epitheliums sind um die gruppenweise stehenden Cylinder ebenfalls im Kreise gruppirt.

Fig. XIV. Senkrechter Schnitt der Schleimhaut des vierten Magens des Ochsen. A. die Cylinder mit ihrem körnigen Inhalte. B. derselbe durch Druck entleert. 15 Mal vergrössert.

Fig. XV. Senkrechter Schnitt der Magenschleimhaut des Schweines in der Nähe der Cardia. Die Cylinder sind zwar niedrig, aber doch mit traubigen Enden. 25 Mal vergrössert.

Fig. XVI. Ein desgleichen in der Nähe des Pylorus. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. XVII. Innere Oberfläche der Magenschleimhaut des Schweines mit einem der in derselben gelegenen Säckchen a. Die dunklen Flecken entstehen durch die Gruppirung der Cylinder. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. XVIII. Ein solches Säckchen von der hinteren Seite der Magenschleimhaut, wenig vergrössert.

Fig. XIX. Brunnersche Drüsen des Schweines, 15 Mal vergrössert.

Fig. XX. Senkrechter Durchschnitt der inneren Haut der Speiseröhre des Pferdes. a) Epidermis, b) Schleimsäckchen, c) Zellgewebe, d) elastische Fasern.

Fig. XXI. Brunnersche Drüsen des Pferdes.

Fig. XXII. Drüsen der Speiseröhre des Hahns, gepresst, 15 Mal vergrössert.

Fig. XXIII. Drüse des Drüsenmagens des Hahns: A. natürliche Grösse; B. 15 Mal vergrössert und gepresst.

Fig. XXIV. Zotten, durch welche das Epithelium des Muskelmagens des Hahns mit seiner Matrix in Verbindung steht, 230 Mal vergrössert.

Fig. XXV. Crypten der Speiseröhre einer jungen Amsel, 15 Mal vergrössert.

Fig. XXVI. Senkrechter Durchschnitt des Duodenum der Amsel, gepresst, 25 Mal vergrössert. a) Falten der Schleimhaut, b) Drüsenschichte? an der Basis dieser Falten.

Fig. XXVII. Drüsensäckchen des Drüsenmagens des Kuckkuks. A. natürliche Grösse. B. 15 Mal vergössert und gepresst.

Fig. XXVIII. Drüsen aus dem Oesophagus des Frosches, 25 Mal vergrössert.

Fig. XXIX. Eine kleine Partie derselben 230 Mal vergrössert, wobei auch das Epithelium sichtbar wird.

Fig. XXX. Dasselbe Stück gepresst, dieselbe Vergrösserung.

Fig. XXXI. Ansicht der Magenschleimhaut des Frosches von oben, 25 Mal vergrössert.

Fig. XXXII. Ansicht der Speiseröhre und Magenschleimhaut des Salamanders, wo erstere in letztere übergeht mit den Schüppchen des Epithelium, 25 Mal vergrössert.

Fig. XXXIII. Schleimhaut von Coluber atroflavus von oben, 15 Mal vergrössert.

Fig. XXXIV. Magenschleimhaut von Emys europaea von oben.

Fig. XXXV. Ansicht der Magenschleimhaut des Karpfen von oben, 15 Mal vergrössert.

Fig. XXXVI. Senkrechter Durchschnitt der Magenschleimhaut des Karpfen, 15 Mal vergrössert.

Fig. XXXVII. Ansicht der Magenschleimhaut des Aals von oben, 25 Mal vergrössert.

Ueber die Entwickelung der Follikel in dem Eierstocke der Säugethiere.

Von

G. Valentin.

Um die Entwickelungsgesetze der einzelnen Theile des Ovariums genauer kennen zu lernen, müssen wir zuvor das Entwickelungsschema der mit eigenthümlichen Drüsenkanälen versehenen Drüsen überhaupt kürzlich betrachten.

Im ausgebildeten Zustande bietet uns eine jede absondernde Drüse ein continuirliches System von Drüsenkanälen dar, welches mit dem Hauptausführungsgange beginnt und mit blinden Enden der letzten Drüsenkanäle schliesst. Nur sehr versteckt und in weniger bestimmten Grenzen umschrieben, treten hier Differenzen zwischen den Anfangs-, den End- und den Mittelabtheilungen hervor. Ja dürften wir uns nur auf den vollendeten Zustand der Bildung beziehen, so müsste eine jede Zerfällung in die drei genannten Abtheilungen als etwas Künstliches und Ueberflüssiges erscheinen, da, wenn auch der Ausführungsgang der übrigen Drüse gewissermaassen bleibend entgegengesetzt ist, die Mittel- und Endtheile mehr Indistinctes in ihren Uebergängen, als Distincteres in ihren Unterschieden darbieten. Allein ganz anders verhält sich die Sache, wenn wir zu den ersten Stadien der individuellen Entwickelung zurückkehren. Von den Nieren weiss man schon durch frü-

here Untersuchungen, dass die Höhlungen des Endtheiles (Harnkanälchen), des Mitteltheiles (Nierenbecken) und des Hauptausführungsganges (Ureter) isolirt von einander entstehen, durch secundäre Vergrösserung einander näher treten und zuletzt zu einem Kanalsysteme wechselseitig einmünden. Dieses Gesetz lässt sich aber bei den übrigen mit Ausführungsgängen versehenen Drüsen auf gleiche Art nachweisen. Untersuchungen, welche über die Entwickelung der Thränen, — der Harderschen, der Backen, — der drei Mundspeicheldrüsen, der Lungen, der Leber, des Pankreas, der Prostata bei Säugethieren und Vögel angestellt worden, lehren, dass sich bei allen auf analoge Art zuerst ein in seinen Contouren rundliches, gallertartiges, durchsichtiges Blastem ablagert. Indem nun die Begrenzungen des letzteren lappig werden, bilden sich in dem Endtheile eben so viele isolirte Höhlungen, als es ursprünglich Lappen giebt, während der Mitteltheil seine ebenfalls durchaus selbstständige Höhlung erhält. Wie das Blastem durch Massenzunahme wächst und seine ursprünglich angelegten Lappen durch neue Einkerbungen ferner sich theilen, so verlängern sich die ursprünglichen Cavitäten desselben nicht nur, sondern bilden auch neue knospenartige Seitenausläufer. Der Hauptausführungsgang endlich hat ebenfalls seine selbstständige Höhlung, welche sehr früh, wo nicht von Anfang an mit der Höhle des Verdauungsrohres oder den Nebencavitäten desselben in Verbindung steht. So unabhängig und willkürlich auch alle diese Höhlenbildungen vor sich zu gehen scheinen, so zeigt doch das Endresultat, dass eine harmonische Thätigkeit des Ganzen Allem zum Grunde lag. Denn alle stossen so zusammen, dass sie endlich ein fortlaufendes Röhrensystem von der Einmündungsstelle des Hauptausführungsganges bis zu den blinden Drüsenenden ausmachen.

Die Höhlenbildung erfolgt aber in dem Blastem nicht durch bloss einfache Verflüssigung oder Resorption der Masse, sondern durch Vermittelung eines Processes, welcher bei der Formation aller anderen Cavitäten von der Natur angewendet

wird und entweder das Erscheinen der hohlen Räume gänzlich bedingt oder deren innere Oberflächen wesentlich ausbildet. Ich meine den Häutungsprocess des auskleidenden Epitheliums. Die vorliegenden Drüsen betreffend, so zeichnet sich das Blastem da, wo die Cavität sich bildet, zuerst durch grössere Durchsichtigkeit und helleren Farbenton aus, insofern als, im Gegensatze zu der etwas gelblichen übrigen Masse, die in der Umänderung begriffenen Stellen fast ganz farblos erscheinen. Auch haben sie offenbar, wie man sich bei Anwendung von leisem Drucke überzeugt, eine etwas geringere Consistenz, sind weniger zähe und lassen in allen Beziehungen schliessen, dass sie flüssiger als die ursprüngliche Blastemmasse seien. Bald aber zeigt sich an der Stelle der Höhlenbildung eine helle, farblose, rein flüssige Masse und eine aus rundlichen Körnern bestehende Peripherie. Die letztere überwiegt bedeutend und geht äusserst rasch in das sehr dicke Epithelium celluloso nucleatum über, welches nach aussen hin durch zahlreiche neue Lagen mächtig verstärkt wird, während die inneren sich loslösen, in den mit Flüssigkeit gefüllten Innenraum fallen und daselbst, wie es scheint, mechanisch suspendirt bleiben. Noch ehe die isolirten Höhlungen in Communication treten, sind die noch gesonderten Cavitäten überall schon mit dichten Haufen von solchen als Körner erscheinenden Zellen gefüllt. Dieser Umstand macht es auch, dass die Cavitäten neben dem gelblichen Blastem dem freien Auge weiss erscheinen und augenblicklich erkannt werden. Obgleich nun der genannte Häutungsprocess das ganze Leben des Thieres hindurch sich fortsetzt, so ist er doch in früher Embrionalzeit am thätigsten und wird überhaupt um so schwächer, je mehr die Ausbildung des Individuums fortschreitet *).

Die secundäre Vereinigung der ursprünglich getrennten

*) Wenigstens spricht der erste Anblick dafür, obgleich die fortwährende Abführung der losgelösten Epitheliumblätter durch die secernirte Flüssigkeit jede definitive Controlle unmöglich macht.

Höhlungen der Drüse scheint durchaus gleichen Gesetzen, als deren erste Bildung zu folgen. Wenigstens zeigt sich längs des Raumes, wo zwei benachbarte isolirte Höhlungen in Communication treten wollen, zuerst ein heller Streif flüssigerer Masse, hierauf die Anhäufung der Epithelialzellen und zuletzt endlich die Höhlenverbindung selbst.

Der verschiedene Charakter der massigen und der röhrigen Drüsen bedingt auch einen Unterschied in der ersten Bildung und der ferneren Entwickelung der Höhlen. Bei den ersteren treibt jede ursprüngliche Höhlung solche Seitenreiser, dass bei der Kürze und der öfteren gabeligen Theilung der Aeste ein mehr oder minder baumförmiges Ansehen herauskömmt. Ueberdies sind die Randabtheilungen des Blastemes weniger unter einander gleich und daher auch für die oberflächliche Betrachtung weniger regelmässig. Bei den röhrigen Drüsen, (wozu bei den Säugethieren streng genommen nur die Hoden und die Eierstöcke gehören, während die Nieren ursprünglich als massive Drüsen angelegt, durch feinere Ausbildung ihrer Harnkanälchen dem röhrigen Typus näher treten, die Wolff'schen Körper dagegen, je mehr sie rückgebildet werden, sich auch um so mehr von demselben entfernen), theilt sich das rundliche Blastem, wie bei den massigen in Lappen, so hier in Leisten, welche durch parallele Furchen von einander geschieden werden. Jede zuerst angelegte Leiste trennt sich auch hier durch neue Furchen in eine Anzahl kleinerer Leisten, bis ebenfalls äusserlich die Abtheilungen der Drüsenkanälchen vollständig angedeutet sind. Jede Leiste erhält ihre geforderte Höhlung, verlängert und verästelt sich, jedoch weit einfacher, meist nur ein Mal für grössere Strecken gabelig, während zuletzt die isolirten Cavitäten in einander einmünden. Die unabhängige Ausbildung des Hauptausführungsganges theilen die röhrigen Drüsen vollkommen mit den massigen.

Die Grundanlage zu Hoden und Ovarien ist ursprünglich durchaus die analoge und beide schreiten eine Zeitlang auf

ganz ähnliche Weise vorwärts, bis ein Differenzpunkt eintritt, wo der Eierstock in seinem Fortgange zur Ausbildung einer röhrigen Drüse stille steht und diesen seinen ursprünglichen Charakter bald nur mit immer grösserer Mühe erkennen lässt, während der Hode in seinem primär ihm vorgezeichneten Entwickelungsgange beharrend bald den reinsten Typus einer röhrigen Drüse erreicht. Das Blastem beider Arten von inneren, keimbereitenden Geschlechtstheilen erscheint zuerst als ein langer und schmaler Streif an dem Innenrande der Wolff'schen Körper, concentrirt sich hierauf zu einem mehr oder minder bohnenförmigen Gebilde jederseits und wird mit Leisten und isolirten inneren Höhlungen versehen. Der Hauptausführungsgang entsteht getrennt und entfernt von dem durch Leisten bezeichneten Blastem. So weit geht die Bildung vollkommen gleichmässig in beiden vor sich. Wenn nun aber in den Leisten des Hodens die Höhlungen der Samenkanälchen entstanden, wenn das Vas deferens seine ebenfalls selbstständige Höhlung besitzt, so bildet sich ein communicirender, seine isolirten Höhlungen bald erzeugender Mittelkörper, welcher Samenkanälchen und Vas deferens vereinigt. In dem Ovarium hingegen nehmen die Leisten den peripherischen Theil des Blastemes ein, während der centrale solid bleibt. Auch die Leisten bilden sich durch Vermittelung eines wenigstens in späteren Stadien deutlich erkennbaren Häutungsprocesses zu blinden Röhren um, welche von der länglichen soliden im Centrum befindlichen Masse strahlig ausgehen *). Der Hauptausführungsgang, die Tube, entsteht gesondert, bildet ihre eigene Höhlung, welche zuletzt, da kein Mittelkörper sie mit dem Röhrensysteme des Eier-

---

*) Ihre Wucherung ist so stark, dass der Rand des Ovariums an der Unterfläche (wenigstens bei Wiederkäuern) stark nach der Mitte sich umbiegt und hier eine tiefe Furche übrig lässt, durch welche die Gefässe und Nerven eintreten.

stockes vereinigt, bei fortschreitender Vergrösserung nach aussen sich öffnet.

Dass das Ovarium der Säugethiere aus Röhren bestehe, welche gewissermaassen doppelt blind endigen, insofern sie einerseits mit einem Saccus coecus an der Peripherie sich schliessen, anderseits mit ihrer Basis an dem soliden, länglich runden Centralkörper des Eierstockes aufsitzen, sieht man am deutlichsten bei denjenigen Embryonen, wo die Follikel sich auszubilden schon begonnen haben, beim Fötus des Rindes und des Schaafes von 3 — 5″ Länge vom Scheitel bis zu dem After. Hier gelingt es sehr oft theils durch feine Perpendicularschnitte, theils durch Zerreissen kleinerer Fragmente mittelst der Nadel die sehr dünnhäutigen und zarten, an ihrer Innenfläche mit den zahlreichsten Epithelialkugeln bepflasterten Röhren zur Anschauung zu bringen. Ihr mittlerer Breitendurchmesser beträgt hier 0,004200 P. Z. In jüngeren Ovarien erzeugen die Kleinheit und Weichheit des Theiles, so wie die überaus zahlreichen Körner fast unüberwindliche Schwierigkeiten der Beobachtung. Doch glaube ich auch hier schon isolirte Röhren gesehen zu haben.

Je grösser die Zahl der in diesen Röhren entstehenden Follikel wird, je mehr diese sich intensiv ausbilden, um so grösser und in ihren Wandungen dünner werden die Röhren des Eierstockes und um so mehr verkleinert sich relativ der solide Centralkörper, bis endlich, wenn eine Menge von Follikeln sich zur Grösse bedeutender Bläschen hervorgebildet haben, die Röhrenformation so zurückgedrängt wird, die einzelnen Röhren so verschoben und durch die wuchernden Follikel an einander gepresst werden, dass der Nachweis immer schwieriger und zuletzt gar nicht mehr möglich wird. Doch kann man mit einiger Geduld die Eierstocksröhren des Fötus nicht nur, sondern auch des Neugeborenen von dem Rind und Schaf, so wie der Katze und dem Kaninchen noch deutlich nachweisen und isoliren.

Das Gewebe der Eierstocksröhren besteht aus einer sehr

feinfaserigen Membran, an deren Innenfläche rundliche, etwas gekörnte Epithelialkugeln sich befinden. In beiden Rücksichten sind die Gewebtheile denen der Samenkanälchen von Früchten oder Neugeborenen gleichen Alters sehr ähnlich.

Die erste Entstehung der Follikel fällt in eine so frühe Zeit der Entwickelung, dass man beim Rindsfötus von 8 — 10″ Länge schon Hunderte derselben in dem Ovarium vorfindet*). Bald nämlich, nachdem die Röhren des Eierstockes sich ausgebildet, zeigen sich auch Follikel in ihnen. Gelingt es, eine Röhre zu isoliren, so sieht man, dass die Follikel in ihr reihenweise sich lagern und wahrscheinlich auch hier, wie in den röhrigen Ovarien der Insecten, um so mehr an Ausbildung zunehmen, je weiter sie son dem blinden Endtheile der Röhre sich entfernen. Ein solcher ursprünglicher Follikel hat im Allgemeinen einen mittleren Durchmesser von 0,000800 — 0.001200 P. Z. und besteht aus einer äusseren durchsichtigen Hülle, Membrana folliculi (nicht Chorion) und einem sehr körnerreichen Contentum. Die Körnchen des letzteren stimmen mit den künftigen Körnern des Follikularinhaltes überein und bilden eine so dichte Masse, dass es hierdurch unmöglich wird, die Beschaffenheit des Centrums des Follikels zu erkennen. Indem dieser sich nun vergrössert, werden bald die Contouren des Eies und in ihm die des Keimbläschens mit dem Keimflecke kenntlich. Für alle diese Theile gilt das Gesetz, dass jeder in früherer Zeit relativ zu der ihn unmittelbar umgebenden Blase grösser ist und es immer mehr wird, je mehr er noch wächst, wenn er aber eine bestimmte Grösse erlangt hat, dann relativ immer kleiner wird, da der umgebende Theil sein Wachsthum um so anhaltender und stärker fortsetzt je weiter nach aussen er sich befindet. Als Beleg des Gesagten

*) Die erste Spur glaube ich schon bei Schaaffötus von 6″ Länge vom Scheitel bis zum After wahrgenommen zu haben. Die dafür gehaltenen runden Gebilde hatten einen Durchmesser von 0,000700 P. Z.

fügen wir zu den schon bekannten Messungen die folgenden, den ersten Stadien der Entwickelung der Follikel entnommenen Bestimmungen hinzu. In dem Ovarium eines 12″ langen Rindsfötus betrug:

Der Durchmesser

des Follikels.	des Eichens.	der Breite der Zona pellucida.	des Keimbläschens.
0,001400 P. Z.	0,000850 P. Z.	— P. Z.	— P. Z.
0,003800 - -	0,001200 - -	— - -	— - -
0,01400 - -	0,003700 - -	— - -	— - -
0,018500 - -	0,004500 - -	— - -	— - -
0,019000 - -	0,005800 - -	0,0003500 - -	— - -
0,050000 - -	0,004500 - -	0,000600 - -	0,001000 - -

Was die Entwickelung der einzelnen Follikulartheile betrifft, so bleibt wegen des so sehr bedeutenden Körnerreichthumes des Contentum des Follikels, so wie desjenigen des Eichens Manches dunkel. Zuerst bilden sich die Membrana folliculi. Die Körner des letzteren überwiegen der Zahl nach um so mehr, je jünger der Follikel ist. Bei fernerem Wachsthum desselben wird der Inhalt des Follikels nicht nur flüssiger, sondern es tritt auch die Flüssigkeit in die Mitte, während die, seit ihrem ersten Entstehen in regulären Linien bei einander liegenden Körner eine membranartige Aggregation an der Innenseite der Membrana folliculi darstellen. Aus bald erhellenden Gründen nenne ich diese Haut Membrana cumuli. Wenn das Eichen sein bleibendes Grössenverhältniss erlangt hat und mit der Zona pellucida vollständig umgeben ist, bekleidet die Membrana cumuli die ganze Innenfläche der Membrana folliculi mit Ausnahme derjenigen Stelle, wo das Ovulum vermittelst der Zona pellucida an der Follikelhaut anliegt. Um die Zona pellucida erscheint dann von oben gesehen die sichtbare Hälfte der Membrana cumuli in Form eines Ringes

Später erst verdickt sich dieser Ring zu der bekannten Gestalt des Cumulus. Je weiter aber die Vergrösserung des Follikels fortschreitet, um so mehr verdünnt sich die Membrana cumuli ohne Zweifel relativ und vielleicht auch absolut, hört aber, wie ich mich bestimmt überzeugt zu haben glaube, nie zu existiren auf, so dass die äussere Peripherie des Cumulus, wie wir sie nach Sprengung des Follikels und Isolation des Eichens so oft zu sehen Gelegenheit haben, immer ein verletztes Gebilde der zerrissenen Membrana cumuli ist.

Sobald das Eichen deutlich sichtbar wird, besteht es aus einer Dotterhaut und einem aus einer hellen Flüssigkeit und feinen, sehr zahlreichen Körnchen zusammengesetzten Inhalte. Grössere öligte Dotterkugeln, die überhaupt in dem Säugethiere, wie bekanntlich, sparsam sind, treten auch hier, wie bei den Vögeln erst später und secundär hervor. Auch das Dottercontentum ist um so körniger, in einem je jüngeren Stadium der Ausbilduug das Eichen sich befindet.

Bekanntlich liegt das Eichen anfangs im Centrum des Follikels und scheint in der allerersten Zeit hier von gar keiner Zona pellucida umgeben zu sein. Wenn später sich mehr Flüssigkeit in dem Centrum des Follikels anhäuft, wenn das Ei zugleich mehr gegen die Oberfläche rückt, umgiebt sich dieses mit einer Zona pellucida, welche auch anfangs relativ etwas breiter zu sein scheint, als späterhin.

Wird der Keimfleck mit Recht schon im ausgebildeten Stadium als das einzige körnige Contentum des Keimbläschens angesehen, so bewährt sich diese Deutung desselben auch durch den Gang der Entwickelung. Wenn es nämlich in seltenen Fällen gelingt, in sehr kleinen Follikeln das Keimbläschen darzustellen, so erscheint der Keimfleck, wo er im ausgebildeten Zustande durchaus einfach ist, mehrfach, als

eine Menge zerstreuter, der Innenfläche der Membran des Keimbläschens genäherter Flecke, wie dieser Typus bei niederen Thieren bleibend ist. Dieser Umstand subsumirt sich aber auch unter das allgemeine Gesetz, dass die Körnermenge in den Follicularcontentis um so mehr vorherrscht, in einem je jüngeren Stadium der Ausbildung sie sich befinden.

Von der Sphäre des Bildungslebens im Menschen.

Eine vorläufige Mittheilung aus dem zweiten Bande des Systems der Physiologie

vom

Hof- und Med.-Rath Dr. C. G. Carus.

Der menschliche Organismus erweiset sich als Individuum gleichzeitig als ein, seine räumliche Erscheinung Fortbildendes, als ein, die Beziehungen derselben zu andern Empfindendes und Bethätigendes, und als ein durch alles dieses das ihm zu Grunde liegende göttliche Urbild Entwikkelndes. Inwiefern er ein seine individuelle Erscheinung Fortbildendes ist und dadurch überhaupt sein räumliches Dasein begründet, muss er die wesentlichen Eigenschaften alles Lebendig-leiblichen erkennen lassen, nämlich sich rastlos neu zu erzeugen und sich rastlos wieder zu vernichten, d. i. immer gleichzeitig neu zu entstehen und unterzugehen. — Wir nennen dieses sein Bildungsleben, und können nun wohl verstehen, dass dasselbe sich keineswegs etwa blos (wie es gemeinhin dargestellt wird) auf einige besondere Systeme (etwa Gefässsystem, Verdauungssystem u. s. w.) beschränkt, sondern sich schlechterdings über alle Theile des Organis-

mus verbreitet, und nur in gewissen Systemen sich mehr, in andern weniger als wesentlicher Lebenszweck documentirt.

Gleich hier im Eingange dieses speciellen Theiles müssen wir uns nämlich entschieden gegen eine absolute Vereinzelung der Lebensäusserungen an verschiedene Systeme erklären. Schon die Untersuchungen des ersten Theiles (§. 16 a.) haben deutlich nachgewiesen, dass Receptivität, Gegenwirkung, Umbildung und Bewegung allem Lebendigen als ganz unentbehrliches Attribut zukommen müsse und wir werden deshalb auch nothwendig in jedem besondern organischen Systeme diese vier Grundeigenschaften wiederfinden; ja es wird sich zeigen, dass es ein Hauptschlüssel zum Verständniss des Lebens aller besondern Systeme sei, wenn wir anerkennen, es sei nicht etwa Bewegung blos Attribut der Musculatur, Receptivität blos Attribut der Sinnesorgane, Umbildung blos Attribut der Gefässe, Empfindung und Gegenwirkung blos Attribut der Centralorgane des Nervensystems, sondern dass in der That und unabweisbar alle vier Eigenschaften bald in mehr vollkommener, bald in mehr unvollkommener Form allen verschiedenen Systemen zukommen. Wie daher z. B. in dem Nervenleben nur die receptive und die selbstbestimmende, gegenwirkende Seite vorherrscht und sich hier bis zur Empfindung und Willkür steigert, während dagegen eine eigenthümliche ihm selbst angehörige Bildung und Umbildung, so wenig als eine ihm selbst angehörige Bewegung keinesweges ganz fehlen kann; wie im Muskelsystem zwar die Bewegung vorherrscht, aber eine Art von eigner Empfindung oder Receptivität (wie wollte es sonst durch Einstrahlung des Nerven afficirt werden können!) eben so wenig, als eine besondere eigenthümliche Bildung, Umbildung und Selbstbestimmung fehlen kann u. s. w. — so hat auch das Blut- und Lymph-Gefässsystem zwar eine unverkennbar vorherrschende Tendenz für bildendes Leben, allein darum fehlen ihm keineswegs weder eigenthümliche Receptivität (gleichsam eine eigenthümliche Gefühlssphäre) noch eigenthümliche Bewegung.

noch eigenthümliche Selbstbestimmung. — Wollen wir daher gegenwärtig das bildende Leben im Organismus überhaupt kennen lernen, so müssen wir ohne Zweifel damit anfangen anzuerkennen: alle Theile des Organismus bilden sich fort, indem sie sich neu erzeugen, wieder vernichten, wieder neu erzeugen u. s. w., ebenso wie auch in allen Theilen die Beziehung auf Anderes, als Receptivität und Reaction, stattfindet und in Allen irgend eine Bewegung von jenen übrigen Lebensäusserungen unzertrennlich ist. Fragen wir jedoch nach dem organischen Systeme, in welchem sich die Beziehung auf bildendes Leben am allerentschiedensten herausstellt, so ist ohne Widerrede das Gefässsystem als das erste zu nennen.

Anmerkung. Die Einseitigkeit der meisten bisherigen Physiologien beweiset sich auch darin, dass man gewöhnlich nur Organe des Kreislaufs, der Verdauung, Absonderung, Athmung, Zeugung zum Bildungsleben zählte, während Nerven-, Sinnen-, Muskel-Leben dem Bildungsleben gleichsam entgegengesetzt geachtet wurde. Als ob sich jede feinste Nervenröhre, jeder einfachste Muskelcylinder, jedes feinste gefässlose Gebilde eines Sinnesorgans (man denke an die Crystalllinse) nicht selbst bildete? — nicht selbst sich wieder auflösete? — als ob nicht alle früheste Bildung und organische Entwicklung eines Thier- oder Menschenleibes (man denke nur an die erste Theilung der Keimschicht des Dotters in inneres und äusseres Blatt und an deren Faltungen als Begründung der Organe) so geschähe, dass diese Gebilde unmittelbar aus dem am wenigsten differenzirten thierischen Element, dem flüssigen Eistoff sich krystallisiren, und bei ihrer Fortbildung auch zum Theil in jenen flüssigen sich wieder auflösen und immer wieder neu bildeten? —

Die erste Aufgabe also, welche die Betrachtung des Bildungslebens hat, ist, zur deutlichen Anschauung zu bringen, wie überhaupt alles und jedes organische Gebild

zur Darbildung komme und wie es sich wieder auflöse? — Dieser durchaus über Alles und Jedes im Organismus sich verbreitende Process, dieses Ur-Phänomen aller Lebenserscheinung muss demnach zuerst als ein Allgemeines erörtert werden, und dann erst kann die Art und Weise, wie dasselbe durch gewisse besondere organische Systeme, namentlich durch das System der Verdauung oder Stoffaufnahme, des Kreislaufs, der Athmung und der Ausscheidung eingeleitet und fortgesetzt wird, zu genauerer Betrachtung kommen. Im Voraus lässt sich jedoch dabei als Wesen alles Bildens aussprechen: dass es aus einem unbestimmten ein bestimmtes werde, dass es folglich aus dem flüssigen hervorgehe und stufenweise aus einem flüssigen ein flüssig-weiches, weiches, festweiches, festes und endlich ganz erstarrtes werde, (welches Ziel aber keineswegs alle Gebilde erreichen müssen) womit denn die Bildung als solche durchaus abgeschlossen und erstorben ist. — Alles Auflösen strebt dann denselben Weg in umgekehrter Ordnung zurückzulegen und ist nicht eher vollendet, als bis der vollkommen flüssige Zustand wieder erreicht ist.

Anmerkung. Es ist sicher ein grosses Hinderniss für das richtige Verstehen des Bildungsprocesses gewesen, dass man jenes Urphänomen des Bildens und Lösens, welches den ganzen Organismus durchdringt, zu sehr abhängig glaubte von dem Leben irgend eines einzelnen der Sphäre des Bildungslebens zugezählten Systems und namentlich vom Gefässsysteme. Es hatte sich im Stillen die Vorstellung eingeschlichen, als sei letzteres allein das Agens im Körper, welches andern Gebilden nicht nur das Material zuführen und „durch seine besondere Lebenskraft“ wie man sich am liebsten ausdrückte, die Bildung der organischen Substanz aller Organe unterhalte, ja wohl gar dies bewirke, indem es einen Theil seines schon geformten Inhalts, z. B. Blutkörperchen oder deren Kern, an einzelnen Orten, gleich Baumaterialien ablagere. Freilich

wodurch dann die Entstehung des Gefässsystems selbst und die Entstehung und Bildung vieler niederer Thierorganismen oder so mancher Gegenden des werdenden Organismus, welche (wie sich dies an Fisch- und Salamander-Embryonen leicht beobachten lässt) noch von keinem Kreislaufe durchdrungen werden, erklärt werden könnte, blieb durchaus ein Räthsel. Ja nahm man die Gebilde selbst des entwickelten Organismus zu genauester mikroskopischer Untersuchung vor, so musste dies Räthsel sich überall wiederholen. — Denn wer hat z. B. je gesehen, dass in einer einfachen Nervenfaser, oder in den letzten feinsten Muskelcylinder selbst sich ein Gefässchen einsenkt, um dort etwa den Bildungsstoff hinzutragen? Man sehe noch die neuern Untersuchungen von E. Burdach (Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Nerven. 1837. S. 40.) wo ausführlich gezeigt ist, wie die letzte feinste Schlinge des Gefässsystems zwar Nervenröhrenbündel umgeben, aber nicht zwischen die einzelnen Nervenröhren und noch weniger in dieselben sich einfügen, Untersuchungen, die ich wiederholt und vollkommen bestätigt gefunden habe. — Es ging daher hier etwa wie bei der Lehre von der Lebenskraft, oder von der zum Körper erst hinzugetretenen Seele; man hatte die falschen Principien erst hingestellt und wunderte sich nun, dass nach denselben ein Verständniss sich nicht ermitteln liess.

Von der Bildung und Wiederauflösung organischer Substanz, wie sie an jedem Punkte des menschlichen Organismus aus parenchymatöser Urbildungsflüssigkeit von Statten geht, und von den ersten allgemeiner verbreiteten Concentrationen dieser Flüssigkeit zu Fett und Zellstoff.

Die erste Bedingung einer fortwährenden Umbildung unsers eignen, wie jedes epitellurischen Organismus ist, dass er,

wie er aus Flüssigkeit entsteht, auch durch und durch von Flüssigkeit durchdrungen sei. — Ein vollkommen trokkener Organismus oder organischer Theil würde schlechterdings keiner Umbildung fähig sein. — Diese Sätze bedürfen keines weitern Beweises, denn sie folgen theils aus den Elementarsätzen einer ächten Physiologie, theils werden sie, wohin wir unser Augenmerk wenden, durch die Erfahrung unmittelbar bestätigt, dagegen folgern wir aus ihnen, indem wir sonach die Flüssigkeit als Grundbedingung der Umbildung gewahren, die Erkenntniss: es sei daher und insofern zwischen erster Entstehung und fernerer Fortbildung des Organismus ein wesentlicher Unterschied durchaus nicht vorhanden. — Die einzige überall verbreitete, alles und jedes sich Fortbildende d. i. Lebende im Organismus bald in tropfbarer, bald in dunstförmiger Gestalt durchdringende Flüssigkeit ist nun aber deutlich, wie jede Untersuchung der eigenthümlichen Feuchtigkeit aller Körpergebilde uns zeigt, dieselbe, welche wir als die erste im Thierreich gewahren, nämlich: Eiweiss, — oder besser ausgedrückt, ein bald mehr bald minder wässriger Eistoff — thierischer Urstoff. — Was der Aether ist für das All, was das Wasser ist für die Gesammtheit epitellurischer Bildungen, was der Pflanzenschleim oder pflanzlicher Urstoff ist für die Pflanzenwelt, das ist der Eistoff, welcher gleich dem pflanzlichen Urstoffe an sich wieder Nichts ist, als ein modificirtes Wasser für thierische und menschliche Organismen; nämlich der Urquell aller ihrer besonderen Bildungen; denn wo Etwas entstehen soll, da entsteht es nur insofern eben dieser Eistoff gegeben ist. — Das fortschreitende Verhältniss in der Zahl der Stoffe, welche die chemische Untersuchung an diesen Grundstoffen verschiedener Reihe nachzuweisen vermag, ist übrigens auch an sich sehr merkwürdig — wenn der nur vom Geiste zu begreifende und an sich nie sinnlich erscheinende Aether ewig den Begriff des Eies enthält, so ist eine seiner einfachsten Differenzirungen — das

Wasser — bezeichnet durch zwei aus ihm hervorgehende Stoffe — Oxygen und Hydrogen, als deren Einheit es erscheint, während der Pflanzen-Urstoff durch drei aus ihm hervorgehende und als Einheit in ihm erscheinende Stoffe — Oxygen, Hydrogen, Carbon charakterisirt wird und der Thier-Urstoff durch vier aus ihm hervorgehende, in ihm als Einheit erscheinende Stoffe: Oxygen, Hydrogen, Carbon, Azot bezeichnet wird. — Alle diese drei Differenzirungen des Aethers müssen jedoch zunächst in einer Reinheit und Indifferenz gedacht werden, durch welche sie wieder eben der Quell für unendliche andere Differenzirungen werden, und es ergiebt sich daher klar, warum keine von diesen besonderen Differenzirungen in so absoluter Reinheit, wie sie der Begriff derselben verlangt, in der Natur selbst vorkommt. — Wo sie nämlich erscheinen, erscheinen sie auch bereits auf irgend eine Weise differenzirt, d. h. in sich wieder zu irgend einem neuen Stoffe entwickelt, und weichen dadurch nothwendig von dem ganz ideellen Verhältnisse ab. — Was also namentlich das Thierleben betrifft, so erscheint in ihm der Eistoff zwar allerdings überall und alle Organe durchdringend, aber nichts desto weniger ist reiner Eistoff ein Ideal, welches als solcher nirgends vorkommt; denn immer musste er natürlich da, wo wir ihn etwa zur Untersuchung auswählen, zuvor schon in irgend Etwas differenzirt sein, indem er nicht zu denken wäre ohne der Idee irgend eines besonderen Organismus zu dienen, d. i. schon ein bestimmt — wenn auch noch so fein — modificirter Eistoff zu sein. — Wenn wir daher das Ergebniss chemischer Untersuchung dieser allgemeinen Bildungsflüssigkeit (so weit sie überhaupt einer solchen Untersuchung unterworfen werden kann, denn die Flüssigkeit, welche z. B. Nervenröhren, Muskelcylinder u. dgl. durchdringt, lässt sich nicht isolirt untersuchen) betrachten, so werden wir immer neben dem vielleicht dem Ideale eines reinen Eistoffs nahe kommenden quaternären Verhältnisse von 8 Hydrogen, 16 Azot, 24 Oxygen, 52 Carbon (s. §. 196.) noch irgend einen

daraus hervorgehenden Stoff, namentlich oft etwas Natrium, Calcium oder Schwefel finden. Etwas, das uns jedoch nur darin bestärken kann, den reinen Eistoff als das eigentliche Element und alle anderen im Menschen und Thier vorkommenden besonderen Stoffe als Differenzirungen dieses Elementes zu betrachten, so dass wir uns sonach zu denken haben, es gehe diese oder jene besondere quantitative oder formelle Organisation eben so aus dem Urflüssigen hervor, als dieser oder jener besondere qualitativ eigen gemischte Stoff der Elementartheile (z. B. hier Hirnsubstanz, dort Muskelsubstanz, dort Knochensubstanz) aus dem einen Eistoff sich hervorbildet.

Anmerkung. Die Physiologie muss es sehr empfinden, dass die Chemie es immer noch abgelehnt hat, eine Naturgeschichte der Elemente zu werden in dem Sinne, die Entwicklung derselben kennen zu lehren und immer noch wesentlich „Scheidekunst“ geblieben ist; es fehlen uns daher noch insbesondere darüber genaue wissenschaftliche Untersuchungen, wie mehrere heterogene Elemente aus einem ursprünglich Homogenen hervorgehen können. — Die Physiologie selbst hat einstweilen auch hierüber Thatsachen gesammelt und insbesondere hat auch in dieser Beziehung die Geschichte der Entwicklung des Eies manches Wichtige geliefert. — Am Hühnerei hat man namentlich mit Bestimmtheit gesehen, dass, wie das unbebrütete Ei in seinem allerdings schon sehr differenten Eistoff einen höchst unbedeutenden Antheil an Calcium zeigt (nach Berzelius Chemie übersetzt von Wöhler, Dresden 1831. IV. Bd. 1. Abth. S. 547. enthält der Eistoff vor der Bebrütung nur 0,98 Kalkerde), dagegen das Skelet des reifen Hühnchens im Ei diese Menge Calcium sehr bedeutend gesteigert zeigt (nach den Tabellen a. a. O. bis 3,96 Kalkerde). Ebenso findet sich bei dem in reinem Wasser sich entwickelnden Fisch oder Fischeie eine ähnliche Kalkentstehung und gleicherweise ist bekannt, wie auffallend deutlich jedes aufkeimende Samenkorn Kohlenstoff und Kalium

neubildet. — Haben wir nun einmal erkannt, die Fortbildung eines jeglichen Organismus wiederhole nur immer von neuem seine erste Erzeugung, und müssen wir uns durchaus davon überzeugen, dass, was auch an verschiedenen Theilen in unserm Organismus gebildet wird, nothwendig allemal aus jenem Urstoff — Eistoff — hervorgehen, durch Differenzirung aus ihm sich entwickeln müsse, so dürfen wir wohl sagen, dass in dieser Beziehung die Physiologie der Chemie um einen grossen Schritt voraus sei und dürfen letztere einladen, ihrerseits diese Metamorphosen der Stoffe selbst sorgfältiger zu beachten, welches jedoch kaum anders als dann wird geschehen können, wenn sie sich erst von der wesentlichen Einerleiheit des sogenannten Physicalischen und Organischen überzeugt haben wird. —

Erst in den später folgenden Abschnitten über Gefäss- und Verdauungssystem wird es im Einzelnen deutlich zu machen sein, auf welche Weise die allgemeine Bildungsflüssigkeit des Körpers sich fortwährend ersetzt und erneut; — hier kommt es nur zuvörderst darauf an, es zur deutlichen Anschauung zu bringen, dass wirklich alle Substanz des Körpers von einem flüssigen, sich natürlich immer erneuernden Eistoff durchdrungen ist, aus welchem fortwährend die Bildung der Elementartheile der Organe (§. 186.) geschieht, in welchen diese Elementartheile sich fortwährend auflösen und aus dem sie sich immer wieder von Neuem erzeugen; es kommt darauf an, sich deutlich zu machen, dass diese Flüssigkeit schlechterdings als wirklich, um mich so auszudrücken, parenchymatös, d. h. dass sie ausserhalb der in sich verschlossenen, wenn auch unermesslich verzweigten Höhle des Gefässsystems und innerhalb der Substanz der Organe sich befindet; dass hingegen der im Gefässsysteme selbst umgetriebene Bildungssaft eine ganz andere Bedeutung hat und zu Bildung, d. i. Gerinnung, schon deshalb nicht dienen kann, weil die Gerinnung (Krystallisation) allemal ein gewisses Ruhen der

Flüssigkeit voraussetzt. Von dieser Urbildungsflüssigkeit sich eine deutliche sinnliche Anschauung zu verschaffen ist nun aber sehr leicht, denn sie ist in Wahrheit überall in den Körpergeweben vorhanden; aber (fast möchte man glauben grade deshalb, weil sie sich so von selbst darbietet) sie ist nichtsdestoweniger von den Physiologen völlig unbeachtet geblieben. — Soll ich indess doch ein besonderes Verfahren angeben sie deutlich zu sehen, nun so möchte ich fast lieber negativ sagen: „suchet erst einmal in einem eben gestorbenen Körper nach wo ihr wollt, ob irgendwo, auch ausserhalb der Gefässe, eine trockene Stelle vorkommt, — und wenn ihr nichts der Art findet, so überzeugt euch, dass eben diese Flüssigkeit, welche Alles durchdringt, Alles befeuchtet, diese Werkstätte steter Bildung, diese Urbildungsflüssigkeit sei. — Oder soll doch ein Experiment gemacht werden, um sie zu zeigen (denn es giebt Physiologen und Physiker, die nur dem Experimente glauben), so löse man ein Paar einzelne Muskelfaserbündelchen, etwa eine Linie lang, rein ab und lege dieselben trocken auf das Compressorium. Indem man nun die Glasplatten an einander schraubt, wird man bald sehen, wie ein kleiner Hof farbloser Eistoffflüssigkeit sich darum verbreitet, in welchem man (wenn nicht ein Lymph- oder Bluttheilchen angehangen hatte) unter dem Mikroskope durchaus nichts von Kugelbildungen gewahr wird, und dies ist wieder die hier ganz eigentlich aus dem Parenchyma ausgepresste allgemeine Urbildungsflüssigkeit. — Es gewährt sogar ein eigenes Schauspiel unter dem Mikroskope zu sehen, wie aus dieser oder jener Muskelfaser Tröpfchen, oft kaum 2 — 3 Mal so gross als ein Blutkügelchen, hervorquellen, schnell und oft lange fort sich einander folgen zwischen irgend einer feinen Vertiefung abfliessen und endlich in dem äussern Hofe sich sammeln. Aehnliche Experimente kann man mit Hirnsubstanz, mit Häuten, mit der Krystalllinse und dergleichen machen. Kurz, wer Augen hat zu sehen, der sehe! —

Anmerkung. Gerade in dieser Beziehung herrscht in allen bisherigen Physiologien eine bald mehr, bald minder irrige, aber immer eine im Ganzen naturwidrige Vorstellung, und zwar durchaus nur darum, weil man überall das Gefässsystem an die Spitze stellte und nur vom Gefässsysteme und Blute aus das sich Umbilden und Fortbilden der organischen Elementartheile erklären wollte; da doch schon das einzige Factum hätte auf die Unhaltbarkeit dieser Theorien aufmerksam machen sollen, dass wir Thiere finden, welche sich schnell und leicht fortbilden, ohne Blut- und Gefässsystem (z. B. die Hydern), dass wir bei Thierembryonen in frühester Zeit allemal Bildung und Fortbildung des Organismus gewahren, bevor sich noch ein alle Gebilde durchdringender Kreislauf entwickelt hat; ja, dass in uns selbst ein schön in sich gegliedertes Organ entsteht, wächst und sich umbildet, welches recht, als ob uns das Wesen dieses Vorganges im eigentlichen Sinne des Wortes vor Augen gestellt werden sollte, in einer Höhle voll parenchymatöser Eiflüssigkeit fortlebt, ohne selbst irgend ein Blutgefäss oder Blutbläschen aufzunehmen, d. i. die Krystalllinse. — Hie und da wurde nun freilich jene oberwähnte irrige Vorstellung sogar bis zum Excess getrieben, so von Döllinger und Dutrochet, welche annahmen, die im Blute umgetriebenen Blutkörperchen würden in das Parenchyma der Organe eingeschoben und so diese (wie ein Haus aus Mauersteinen) gebildet; eine Vorstellung, welche neuerlich noch von J. Müller (Physiologie 1. Bd. S. 341.) mit guten Gründen widerlegt wurde. Auch dieser treffliche Physiolog jedoch, welcher selbst sehr richtig sagt: „Es ist eine ganz irrige Vorstellung, wenn man glaubt ein organisirter Theil könne das Ernährungsorgan eines andern organisirten Theiles sein," (a. a. O. S. 361.) hat überall den Begriff der Fortbildung der Organe offenbar zu sehr von dem Gefässsysteme abhängig gemacht *). In den meisten Physiologieen freilich

---

*) Das mir der verehrte Verf. in diesem Vorwurfe Unrecht thut,

wird bei diesen Gegenständen mit der Lehre vom Essen und Trinken begonnen, dann die Verdauung und der Kreislauf besprochen und damit beschlossen, dass die Fortbildung der Organe erklärt sei, wenn man gezeigt habe, dass das Blut durch alle Theile derselben ströme. — In der Wirklichkeit aber ist damit noch nichts erklärt! an manchen wichtigen Organen liegen auch die letzten Gefässzweige noch sehr weit auseinander, wie man dies sehen kann, wenn man ein Scheibchen weisse, Hirnsubstanz unter das Mikroskop nimmt, so dass man

---

geht aus der Stelle der Physiologie I. Bandes 1. Abth. 3. Auflage 1837. p. 373. hervor, wo es heisst: „Die Capillargefässe haben an der Ernährung nur in so weit Antheil, als sie den Stoff zur Bildung des Elements der Gewebe hergeben. Bedenkt man wie klein die Elemente der Gewebe, die Muskelfasern, Zellgewebefasern u. s. w. gegen die Capillargefässe sind, und dass bei den Insecten das Gefässsystem sehr einfach ist und aus wenig verästelten Strömen besteht, so wird man von der einseitigen und mechanischen Vorstellung befreit, dass die Capillargefässe wesentlich ausser der Zufuhr der Substanz bei der Ernährung und Bildung der Elemente der Gewebe eine Hauptrolle spielen sollen. Man bedenke nur, dass das Mikroskop an dem Flügelstaub der Insekten noch Configurationen nachweist, welche nur durch die stärksten Vergrösserungen sichtbar gemacht werden können, und dass hinwieder die Saftbewegung bei diesen Thieren so einfach ist. Die Bildungen der Elementartheile der Gewebe gehen in dem durch die Gefässwände durchgehenden und die Gewebe tränkenden von ihnen angezogenen Liquor sanguinis vor sich und die angeführten Thatsachen beweisen, dass diese Organisation weit von dem Einfluss der Gefässe entfernt in dem bildsamen Stoffe vor sich gehen kann. Der Liquor sanguinis selbst strebt zur Organisation. In der Entzündung und im Uterus nach der Conception ergossen, ist er anfangs homogen, aber später untersucht zeigt das ältere Exsudat schon deutliche Spuren von Faserbildung. Bei der Ernährung erhält dies Streben eine bestimmte Richtung durch die schon vorhandenen Elementartheile der Gewebe und durch die noch vorhandene organisirende Kraft, welche im Keim alle nur potentia vorhandenen Elemente des Ganzen actu zur Erscheinung brachte und im Erwachsenen auf die Produkte fixirt, ihre Thätigkeit fortsetzt."

Anm. d. Herausg.

nicht begreifen würde, wie alle die zwischen jenen Schlingen liegende Substanz ernährt würde, nähme man auf die Urbildungsflüssigkeit nicht Rücksicht, und wenn wir auch recht gut wissen, dass im entwickelten Thiere und Menschen der Blutkreislauf eine Bedingung der Erneuerung jener Urbildungsflüssigkeit und also mittelbar auch der Fortbildung sei, so ist doch, wenn man zur deutlichen Einsicht des Processes selbst gelangen und ihn in seiner Uebereinstimmung mit Organismen niederer Thiere und frühester Embryonen verstehen will, eine bestimmte Unterscheidung dieser parenchymatösen Bildungsflüssigkeit von der Flüssigkeit des Gefässsystems unumgänglich nothwendig.

In Wahrheit ist nun aber, wie schon früher (1. Thl. §. 185.) nachgewiesen worden, jedes erste Gebildetwerden eines thierischen oder menschlichen Organs nie etwas anderes als ein Gerinnen, ein Krystallisiren desselben aus allgemeiner Urbildungsflüssigkeit (Eistoff), und zwar zuerst ein Gerinnen zu jener allgemein urthierischen Punktmasse, aus welcher dann die Elementartheile des Organs immer mehr sich sondernd hervorgehen. So wie aber die erste Bildung, so auf ganz gleiche Weise geschicht nun aber auch die Fort- und Umbildung derselben durchaus nicht anders, als dass die einmal gebildeten Elementartheile dieses Organes fortwährend von solcher Urbildungsflüssigkeit durchdrungen und umspühlt werden, wodurch denn, gemäss der gerade in diesem Organe sich äussernden Idee, theils die Umwandlung der elementaren Punktmasse (§. 185.) in die eigenthümlichen höheren Elementarformen (§. 186.) bewirkt wird, theils in dem schon Gebildeten das fortgehende Wiederholen der ersten Erzeugung durch Vollsaugen und Gerinnen, Wiederauflösung und Ausstossen und abermalige Wiedergerinnung, ganz ungehindert von Statten gehen kann. — Will man sich jedoch in den bisherigen physiologischen Arbeiten umthun, so wird man finden, dass der Beachtung dieser allgemeinen Bildungsflüssigkeit, welche ich die parenchymatöse nenne, viel zu wenig, ja eigent-

lich noch gar kein Raum gegeben worden ist, und doch wird nur auf diese Weise die allgemeine Ernährung und Fortbildung vollkommen klar und verständlich, welches man bald bemerken wird, will man nur erst versuchen sich in diese Anschauungsweise recht hineinzudenken.

Anmerkung 1. Wie sehr alles organische Weichgebilde geeignet sei von irgend einer äussern, selbst sehr differenten Flüssigkeit durch und durch erfüllt und vollgesogen zu werden, darüber haben die merkwürdigen Versuche, welche Professor Göppert in Breslau neuerlich angestellt hat, einen wichtigen Aufschluss gegeben, indem sie darthaten, dass nicht etwa die Zwischenräume zwischen Fasern, und die Höhlen in Bläschen oder Zellen von dieser Flüssigkeit erfüllt wurden, sondern eben diese differenten Gebilde selbst eine complete Schwängerung erfuhren. Diese Versuche wurden zunächst angestellt um die Versteinerung oder Vererzung von Pflanzen- und Thierresten zu erklären, und es zeigte sich, dass z. B. kleine Thier- oder Pflanzentheile lange in Silberlösung gelegt, dergestalt sich mit derselben tränkten, dass, wenn nun das Präparat einer Glühhitze ausgesetzt und dadurch der ursprüngliche organische Stoff verflüchtigt wurde, das was früher Pflanzen- und Thiertheil war, jetzt mit Beibehaltung seiner feinsten Structur sich als gediegenes Silber darstellte. Ganz auf gleiche Weise haben wir uns die Elementargebilde unseres eigenen Körpers von Urbildungsflüssigkeit getränkt und umgeben vorzustellen, und nun erst wird es uns leicht werden uns zu denken, wie fortwährend die Wiedererzeugung derselben ganz gleich ihrer Urbildung geschieht. — Ich brauche nur anzudeuten, dass ferner die Beachtung dieser parenchymatösen Urbildungsflüssigkeit allein Aufschluss zu geben im Stande ist über die Heilung von Verletzungen und selbst über Wiedererzeugung verlohrener Theile, Prozesse, welche so entfernt sind durch das Gefässsystem erklärt zu werden, dass sie im Gegentheil um so leichter von Statten gehen, je weniger ein

Gefässsystem entwickelt ist (z. B. bei Hydern) und je weniger nach Verletzungen die Gefässe noch bluten. — Endlich kann ich nicht umhin zu bemerken, dass selbst die Erfahrung und das natürliche Gefühl der Menschen über das, was am Thier die beste Nahrung für andere Organismen gebe, auf die wichtige Bestimmung jener parenchymatösen Urflüssigkeit deutet; denn es ist eine bekannte Sache, dass weit vollkommener als Blut, der zwischen den Elementargebilden der Organe weilende Saft das Nahrunggebende beim Genuss thierischer Substanz darstelle; daher man das Blut aus zu geniessendem Fleische entfernt, welches letztere denn bei den Juden sogar als Religionsgesetz besteht.

Anmerkung 2. Besondere Erwähnung verdient es ferner, wie der Kreislauf in der Thierreihe überall und hie und da sogar mit besonderer Deutlichkeit aus dieser parenchymatösen Urbildungsflüssigkeit, welche jedenfalls überall früher als das Blut existirt, hervorgeht. So kommt schon bei den Plumatellen eine parenchymatöse Flüssigkeit zwischen Darm und Haut vor, von welcher alle Gewebe der wenigen und einfachen Organe durchdrungen werden, und welche gewöhnlich ruhig sich verhaltend gesehen wird; hingegen habe ich mehrfältig auch eine sehr deutliche Kreisbewegung dieser Flüssigkeit beobachtet und schon früher*) dies als erste Andeutung einer Blutbewegung angeführt. Noch merkwürdiger ist der Uebergang dieser parenchymatösen Säfte in Blut bei den Insekten; denn hier (wie ich schon in der Schrift, in welcher ich meine Entdeckung des Blutkreislaufs der Insekten bekannt machte, — Leipzig 1827. — gezeigt habe) ist die Leibeshöhle bis in die Röhren der Glieder hinaus mit einer parenchymatösen Flüssigkeit gefüllt, welche den Darmkanal, die Nerven, Athemröhren und Muskeln umspühlt und nährt, aber diese Flüssigkeit zeigt einzelne Strömungen und dringt an den hintern Leibesabschnitten in die Klappenöffnungen des einzigen

*) S. m. vergl. Zootomie II. Ausg. 2. Thl. S. 671.

zu geschlossenem Raume entwickelten Herzgefässes hinein, um durch dies gegen den Kopf geführt zu werden, von wo sie sich dann wieder in die Körperhöhle ergiesst; so dass also dieselbe Flüssigkeit eines Theils noch als parenchymatöse Bildungsflüssigkeit, andern Theils schon als Blut sich verhält. In den Mollusken ferner ist allerdings schon das Gefässsystem in sich geschlossen und die parenchymatöse, alle Gewebe durchdringende Flüssigkeit wohl davon zu unterscheiden, obwohl beide doch qualitativ noch sehr wenig von einander unterschieden sind und auch das Blut wie im Embryo höherer Thiere und des Menschen, noch eine klare farblose eistoffige Flüssigkeit darstellt. Der oberwähnte Uebergang der parenchymatösen Urflüssigkeit ins Gefässsystem ist übrigens sehr wichtig, da er sich, wie wir später sehen werden, auch in höheren Thieren und im Menschen wiederholt und hierauf, wie wir im Voraus bemerken können, die **Entstehung des Lymphsystems sich begründet**.

Insofern nun unläugbar ist, dass zwischen verschiedenen Individuen eine bedeutende qualitative Verschiedenheit obwaltet und dieses qualitativ Verschiedene in der Mischung des Körpers schon durch die elementare Bildungsflüssigkeit eines Jeden bedingt sein muss, so wäre es allerdings sehr wichtig zu wissen, woran sich die Verschiedenheit dieser elementaren Bildungsflüssigkeit in verschiedenen Menschen, ja in verschiedenen Altern, Geschlechtern, Constitutionen und selbst in mannigfaltigen krankhaften Zuständen erkennen lassen könnte. Leider verlässt uns aber in so feinen Modificationen die Chemie eben so sehr, als etwa die Mathematik, wenn es sich um die Constructionen und Berechnungen der Curven handelt, aus denen die Form eines menschlichen Antlitzes gebildet ist! — Können wir doch nicht einmal den gewiss bedeutenden qualitativen Unterschied zwischen dem Speichel eines Wüthenden, welcher die Wasserscheu einimpfen kann und einem gesunden unschuldigen Speichel, oder zwischen der

parenchymatösen Flüssigkeit, welche sich nach einer Verbrennung in der Blase auf der Haut anhäuft und derjenigen, welche nach einer Kuhpockenimpfung in dem Pockenbläschen sich sammelt, sattsam chemisch nachweisen. — Wir können also es nur im Allgemeinen aussprechen: die eistoffige parenchymatöse Flüssigkeit, welche das Bedinguiss aller Fortbildung der Elementartheile des menschlichen Organismus ist, muss, wie es die grosse und individuelle Verschiedenheit der aus ihr hervorgehenden Gebilde beweist, sehr vielfältiger Modificationen ihrer Qualität fähig sein, welche wohl auf feinen Modificationen der Verhältnisszahlen ihrer vier Grundstoffe und der sonstigen in ihnen entwickelten Stoffe sich zurückführen lassen müssten, wenn sonst nur die Chemie so feinen Nüancen zu folgen vermögend wäre, Nüancen von denen wir jedoch jetzt nur durch ihre Folgen einen Begriff zu erhalten im Stande sind. — Was die Orte im Organismus betrifft, wo diese Flüssigkeit sich in bedeutenderer Masse anhäuft, so wird die Bestimmung hierüber mehr ein Gegenstand der Morphologie sein. Hier wollen wir blos daran erinnern, dass, wenn wir schon in der Entwicklungsgeschichte des Menschen darauf aufmerksam gemacht wurden, um wie viel weicher, d. i. mehr Flüssigkeit enthaltend, der Fötalmensch als der Mensch, und das zarte Kind als der Erwachsene sei, dies ganz besonders auf diese parenchymatöse Urbildungsflüssigkeit sich beziehe, welche, wenn sie im Erwachsenen nur an wenigen Orten (so in den höhern Sinnesorganen) in etwas grösserer Menge sich vorfindet, andere weitere Höhlen dagegen nur an den Wänden befeuchtet und nur als Dunst erfüllt (so Brust- und Bauch- und Hirn-Höhlen), im Fötalmenschen dagegen die grössern Blasenräume seines Organismus und namentlich in der Höhle des Amnion in Form einer wirklichen tropfbaren Flüssigkeit massenweise angehäuft ist und von hier aus (wenn die Dehiscenz des aus der Dotterblasse entwikkelten Darmes am Mundende erfolgt ist) durch dieses in den Embryo eindringt. Jedenfalls wird die erste und wesentlich-

sie Anhäufung immer in der Dotterblase selbst bleiben, denn sie ist es, welche unmittelbar auf den freilich sehr frühen Zustand folgt, wo der ganze Organismus nichts als ein Tröpfchen Eiflüssigkeit war.

Anmerkung. Ich kann diese Gelegenheit nicht vorüberlassen ohne zugleich darauf aufmerksam zu machen, wie wichtig das Festhalten des Begriffs dieser parenchymatösen allgemeinen Bildungsflüssigkeit zugleich sei für die Auffassung pathologischer Vorgänge. Nicht nur dass diese Flüssigkeit, welche im Organismus älter ist als das Blut, der wahre Heerd für allgemein angeerbte Dyscrasien wird, nicht nur, dass die sonderbaren Vorgänge der Wassersuchten sich von hier aus auf eine allein naturgemässe Weise beurtheilen lassen, so sind auch erst von hier aus die wirklichen pathologischen Neubildungen, von der Phlyctäne an bis zum Schwammgewächs, zum Scirrhus und endlich zum Entozoon, als Zeugungen aus dieser Urflüssigkeit, ganz auf gleiche Weise, wie die Erzeugung des ersten Eibläschens in der parenchymatösen Zellenflüssigkeit des kindlichen Ovarium, leicht zu verstehen und zu verfolgen. — Jedoch nicht blos die pathologischen, auch die therapeutischen Naturvorgänge in uns erhalten nun mannichfaltige Erläuterung. Das Wiederanheilen abgehauener Gliedertheile namentlich, aber auch das Heilen von Wunden überhaupt und besonders prima intentione, würde durch Berücksichtigung des Blutes und des Gefässsystems allein nie verständlich werden, (denn bekanntlich erfolgen solche Heilungen nur dann, wenn die Wunden aufgehört haben zu bluten) wird es aber nun bei Beachtung der allgemeinen Bildungsflüssigkeit augenblicklich.

Achten wir nun ganz im Einzelnen auf die Art, wie Solidargebilde aus dieser Urbildungsflüssigkeit hervorgehen, und wie sie sich wieder in dieselbe auflösen, so haben wir namentlich hinsichtlich des letztern auf einen wichtigen, bisher auch (wie mir scheint) nirgends naturgemäss berücksichtigten

Unterschied aufmerksam zu sein. Es findet sich nämlich, dass die aus der Urflüssigkeit geronnenen Solidarbildungen entweder wieder in diese Urflüssigkeit selbst sich auflösen, oder gegen die Aussenwelt gerichtet, durch den Conflict mit dieser abgenutzt, aufgelöst und allmählig abgestossen werden. Das letztere ist der Fall bei den äussersten Gebilden des Haut- und Eingeweideskelets, den Zähnen, Haaren, Nägeln und der Oberhaut. Hier haben wir Gebilde, die von der Aussenwelt abgenutzt, aufgelöst und eingenommen werden und welche sich daher nicht wieder in die Urbildungsflüssigkeit auflösen können. Es kommt hiervon, dass diese Gebilde auch wirklich völlig vertrocknen, oder nur gelegentlich von andern Gebilden aus noch angefeuchtet werden, und dass in ihnen die Wiederersetzung des Verlorenen und das Fortwachsen nur durch Unterlegung eines ähnlichen Neugebildes aus demselben Urflüssigen möglich wird. — Man hat von hieraus Gelegenheit genommen (so auch J. Müller im 1. Thl. seiner Physiologie), ein Fortwachsen der Elementartheile theils durch Innen-Aufnahme (Intussusception) der neuen Substanz, theils durch Ablagern neben dem früher Gebildeten (Apposition) zu unterscheiden; man sieht jedoch, dass das Erzeugen des Neugebildes eigentlich in beiden Fällen genau dasselbe ist, nämlich allemal ein Krystallisiren aus Urbildungsflüssigkeit; nur dass im erstern Falle (z. B. bei einer Muskelfiber) das was sich wieder auflösst, auch wieder in die Urflüssigkeit übergeht und aus dieser also ohne Neuanlegung wieder ersetzt wird, während im andern Falle (z. B. bei einem Haar oder einer Zahnspitze) das einmal Gebildete von der Aussenwelt abgenutzt wird, und daher nur durch Neuanlegung von Innen, gleichsam durch eine völlige Wiederholung der ersten Bildung, wieder ersetzt werden kann. — Dass aber wirklich diese Vorgänge immer zu sehr bloss in Bezug auf das Gefässsystem betrachtet wurden, (da diese Gerinnungen doch allemal zunächst nur aus Urbildungsflüssigkeit erfolgen können) ergiebt sich auch daraus, dass man sogar die Krystalllinse als

der zweiten Ordnung angehörig betrachtete und zwar bloss weil sie eine geschichtete Structur erkennen lässt und keine Gefässe erhält. Die Krystalllinse gehört aber keinesweges zu den Gebilden, welche wie Oberhaut und Haar nach aussen abgestossen werden, sondern sie ist vielmehr gerade der beste Beweis, welche schönen complicirten Organe auch im reifen Menschen, zunächst ohne das Gefässsystem, bloss aus parenchymatöser Flüssigkeit ernährt, umgebildet und wiedergebildet werden können, ja trotz ihrer geschichteten Structur und ihrer Gefässlosigkeit ist sicher die Krystalllinse eins der Organe, wo dieser Stoffwechsel am schnellsten und bestimmtesten Statt findet, weshalb denn auch hier völlige Auflösungen und krankhafte Umbildungen so schnell Statt finden. Aehnlich verhält es sich mit der Cornea.

Man wird nun einsehen, wie allerdings diese parenchymatöse Bildungsflüssigkeit das Medium ist, aus welchem sich, so wie das erste Eibläschen, so alle folgenden Elementargebilde des Organismus entwickeln, indem diese als nicht bloss formell, sondern auch ihrer Mischung nach, d. i. qualitativ verschiedene Theile, durch Differenzirung aus jener Indifferenz hervorgehen. Wir müssen aber auch wieder bemerken, dass in unserm Körper in dieser Bildungsflüssigkeit selbst noch eine fernere und zwar normale merkwürdige Metamorphose vorgeht, welche jetzt noch näher zu erwägen ist, und zwar ist diese Metamorphose: der Uebergang reinen Eistoffs in thierisches Oel, Thran und Fett. — Eben so wie man früher den thierischen Leim als etwas von Eiweissstoff ganz verschiedenes betrachtete, bis Ficinus nachwies, dass es nur ein durch Hitze metamorphosirter und deshalb qualitativ anders gewordener, aber als Leim nicht im lebenden Körper vorhandener Eistoff sei; so ist es unumgänglich nöthig auch das Oel, das Fett, nicht als etwas dem Eistoff etwa absolut Fremdes, sondern als ein durch Metamorphose aus ihm Entstehendes zu betrachten, wenn man die

Bedeutung desselben für den Organismus richtig erfassen will. — Selbst nach dem Tode verwandeln sich ja bekanntlich rein eistoffige Gebilde, wie Muskelfasern, unter gewissen Einwirkungen in Fett, und schon Rudolphi hat die Meinung von Gay-Lussac widerlegt, als sei eine solche Verwandlung nichts als ein Vortreten des schon vorhanden gewesenen Fettes. Vorzüglich aber kann man an Eiern, besonders an Eiern der Gliederthiere, doch auch der Hirnthiere, ja selbst des Menschen gewahr werden, wie allmählig in den anwachsenden Eibläschen mehr und mehr Oeltropfen, gleichsam durch eine umbildende Concentration des Eistoffs, hervortreten (man kann dies sehr wohl auch mit andern Phänomenen vergleichen, z. B. mit den Gährungsvorgängen, mit der Bildung von Wein aus Traubensaft, von Essig aus Wein u. dgl.) und bekanntlich vermag auch die trennende Chemie aus thierischem Oel und Fett nichts anderes als immer wieder Oxygen, Hydrogen und Carbon darzustellen und weiset nur nach, dass in ihm das Azot verschwunden ist, so dass man das Fett auch einen entstickstofften Eistoff nennen könnte. Was nun aber dort in der Urbildungsflüssigkeit des Eies geschieht, das muss sich auch in der allgemeinen parenchymatösen Urbildungsflüssigkeit wiederholen und wirklich gewahren wir dies fast aller Orten im Organismus und zwar unter gewissen Umständen mehr, unter andern weniger; nämlich der Eistoff, welcher alle Elementargebilde des Körpers umspühlt und durchdringt, wird an unzähligen Stellen zu Oeltröpfchen, welche sich allmählich vergrössern, und nimmt endlich eine dichtere Consistenz (in welcher man es Stearine und Margarine genannt hat) d. i. die Consistenz von Thran, Fett und Talg an. — Häufig sieht man dann, dass Eistoff im Umfange einer kleinen entstandenen Oel- oder Fettmasse in den Interstitien der Elementartheile der Organe zu Zellgewebe gerinnt, oder es füllt sich eine schon vorhandene Zelle, welche bloss Eistoff enthielt, nun mit Oel oder Fett ganz aus, und so entstehen jene Oel- oder Fettsäckchen, welche an so vielen lockern Stellen des Kör-

pers, am Netz, am Mesenterium, zwischen Muskelschichten, unterhalb der Haut u. s. w. gefunden werden, und deren Inhalt frühere Physiologen bald aus hypothetischen Fettdrüschen absondern, bald aus den Arterien, welche allerdings schon Fett in sich mit dem Blute umherführen, durchschwitzen liessen.

Anmerkung. Die anatomische Beschreibung der Orte, wo sich das Fett anhäuft, gehört nicht in die Physiologie, doch ist es für die Folge wichtig daran zu erinnern, dass gewisse Gegenden (so das Innere der drei höhern Sinnesorgane, die Lungen, die Eichel der Ruthe und das Gehirn) nie Fettablagerung zeigen. — Uebrigens ist die Lehre von den Vorkommnissen und Anhäufungen des Fettes kaum in neuerer Zeit wieder so vollständig behandelt worden, als in der grossen Physiologie von Haller im 1sten Bd. Es befindet sich dort auch eine Stelle, aus welcher man deutlich sieht, dass die parenchymatöse Urflüssigkeit, wie sie namentlich im Fötus, wo sie, noch ehe das Fett gebildet wird, allein die Zellen des Zellgewebes und die Interstitien zwischen den sonstigen Elementargebilden, und zwar zuweilen schon mit Oeltropfen gemischt, ausfüllt, keinesweges den Augen dieses sorgfältigen Mannes entgangen, sondern nur noch nicht von ihm in ihrer grossen allgemeinen Bedeutung aufgefasst worden ist. Es heisst dort sehr elegant: „In iis minoribus cellulis habitat aquula, tenera, evaporabilis, oleo aliquo mista, quam in morbis auctam — cognoscimus. — Idem halitus — viscidulus, digitis tangentis anatomici haeret et collectus in rubentem gelatinam abit.“ Werden wir übrigens späterhin finden, dass die Blut- und Lymphkörperchen zu ihren Kernen wahrscheinlich nur ein Fettatom haben, so kann hiervon die Fetttröpfchen-Bildung in der parenchymatösen Bildungsflüssigkeit allerdings ein deutliches Vorbild abgeben.

Es ist jetzt ferner zu bemerken, dass, so wie sich das Oel und Fett durch organische Metamorphose aus dem Eistoff

erzeugt, und zwar dann, wenn diese allgemeine Bildungsflüssigkeit in besonderm Grade durch Nahrungsanhäufung concentrirt wird, eben so auch wieder die Rückbildung dieses Fettes und Oeles in parenchymatöse Urbildungsflüssigkeit geschieht, sobald die fortgehende Neubildung der letztern irgend eine wesentliche Hemmung erfährt. — Auf diesem Ebben und Fluthen der Urbildungsflüssigkeit, auf diesem mehreren Concentriren und wieder Auflösen der concentrirten Zustände derselben beruht hauptsächlich das stete Schwanken in der Ernährung des menschlichen wie jedes thierischen Organismus, und wird man einmal den Begriff dieser Urbildungsflüssigkeit als eines (wie jegliches Lebende) in steter Metamorphose sich Bethätigenden gehörig gefasst haben, so wird man das, was so vielen Physiologen ein unauflösliches Räthsel schien, nämlich den steten Wechsel von Ernährung und Zerstörung im Organismus mit einem Male in einer Klarheit vor sich sehen, welche etwas weiteres zu wünschen schlechterdings nicht übrig lassen kann. — Besonders bemerkenswerth ist übrigens bei diesem Wechsel die Beachtung eines gewissen regelmässigen, nach der Periodicität des ganzen Lebens sich richtenden Fortschreitens in Zu- und Abnahme dieser Anhäufung von Urbildungsstoff. — Schon in dem ersten Eibläschen, dem Grundgebilde des menschlichen Organismus (§. 133.), sind neben dem Eistoff kleine Oeltröpfchen unter dem Mikroskop erkennbar. — Bildet sich dann der Fötalmensch weiter aus, so enthalten weder dessen Aussengebilde noch dessen Inneres, was wir den Embryo nennen, merkliche Fettspuren, welche in den erstern auch späterhin durchaus nicht zur Entwickelung kommen, während hingegen in dem zweiten allmählig bedeutende Fettanhäufungen entstehen, jedoch mehr an der Peripherie (unter der Haut) als im Innern (das Netz ist noch ganz fettlos), welches mit der mehr durch die Hautfläche als durch den Darmkanal, dieses wesentlichsten Gebildes des Fötalmenschen, geschehenden Einsaugung aus der umgebenden parenchymatösen Flüssigkeit sicher auf das genaueste zusammenhängt. — Im

eigentlichen Menschen sodann finden wir beim Kinde in den ersten Jahren, aber namentlich auch in den äussern Theilen, verhältnissmässig zur Musculatur, viel Fettablagerung, welche gegen die Zeit der Pubertät hin, wo der Organismus seine Stoffzeugung auf andere Zwecke richtet, wieder sich mindert, so dass die rundlichen vollen Formen nun einer etwas mehr magern, aber immer noch angenehm abgerundeten Gestalt Platz machen, welche noch späterhin, wenn die Fortbildung der Gattung thätiger hervortritt, oft in wahre Magerkeit übergeht. In den Vierziger Jahren, wenn diese letzterwähnte Periode vorüber ist, beginnt dann eine abermals vermehrte Ablagerung des Bildungsstoffs, wobei die Fettanhäufung gern mehr gegen das Innere sich wendet, bis dann im höhern Alter allmählig alles Depot dieser concentrirten und metamorphosirten Urbildungsflüssigkeit sich wieder aufzehrt und nun die unschöne Magerkeit des Alters hervortritt. — Wie oft übrigens in den einzelnen Menschen diese normalen Schwankungen gestört werden, wie in Krankheitsverhältnissen bald in jeder Periode Magerkeit, bald wieder widernatürliche Fettanhäufungen herbeigeführt werden können, daran wollen wir hier nur im Allgemeinen erinnern, denn im Speciellen auf alle diese Nüancen einzugehen, würde uns weit über die Grenzen dieses Werkes hinausführen.

Anmerkung. Zu wie vielen höchst interessanten Folgerungen kann es uns veranlassen, wenn wir von diesem Standpunkte aus uns gegen die übrigen epitellurischen Geschöpfe wenden! — Was die Thiere betrifft, so wollen wir hier nur zweierlei Betrachtungen Raum geben: Zuerst nämlich ist es bemerkenswerth, wie je tiefer wir in der Reihe der Thiere hinabsteigen, die allgemeine parenchymatöse Bildungsflüssigkeit mehr und mehr der eigentlichen elementaren Bildungsflüssigkeit alles epitellurischen Lebens, dem Wasser, sich annähert. Die Substanz der Oozoen (namentlich der Acalephen) zum Theil auch noch der niedern Mollusken, Anneliden und Plumularien ist daher noch von einem Wasser innigst

durchdrungen, welches für unsre Sinne kaum wahrnehmbar von dem äussern tellurischen Wasser abweicht, und es kommt in ihrem übrigens oft nur eistoffigen oder kalkigen Körper noch nicht zur Fettbildung. (Ebenso erscheint die Oelbildung in den Pflanzen, welche zum schleimigen Urbildungssaft derselben in eben dem Verhältniss steht, wie die Thran- und Fettbildung zum thierischen Eistoff, auch erst auf höhern Stufen des Pflanzenreichs.) — Eine zweite Betrachtungsweise giebt es, wenn wir die Masse differenzirten Aethers, welche irgend einer Art von Organismen zu der Eigenthümlichkeit gerade ihres sich Darlebens gegeben ist, im Ganzen uns vorstellig zu machen suchen. Wir werden dann nicht misskennen können, dass jeglicher Lebensidee irgend eines bestimmten Wesens eine dieser Idee gemässe Menge aus Aether wirklich gewordener Substanz gegenübersteht und entspricht, in deren weiterer Differenzirung und Gestaltung sie zu erscheinen und sich zu bethätigen bestimmt ist. Wie die Idee nur nach Intension zu messen ist, so diese Aethermasse nur nach Extension. Wie die Idee einer Pflanzenbildung, sei es im Grossen oder Kleinen, sei es die eines Mooses oder einer Palme, stets in ihrer Erscheinung an ein gewisses Aetherquantum gebunden sein wird, so auch die eines jeden Thieres, ja eines jeden Menschen! ein gewisser Kreis ist ihr gezogen, unter dem sie nicht bleibt, und über welchen ihre Gestaltung nicht hinaus kann, innerhalb dessen aber die Substanz der verschiedenartigsten Differenzirungen und Schwankungen fähig ist. — Eben darum ist die Art und das Quantum des Aethers, wodurch schon zuerst der noch unbewussten Idee entsprechend jeder Organismus erscheint, so bedeutungsvoll für die Eigenthümlichkeit der Idee selbst, welche, jenachdem sich das grössere Quantum des ihr zugetheilten Aethers concentrirt und auf diese oder jene Weise differenzirt, allemal ihre individuelle Tendenz anzeigen wird. — Wer würde nicht die Eigenthümlichkeit einer menschlichen Grundidee oder Seele erkennen, welche in ihrer Erscheinung durch Anhäufung der

meisten Bildungsflüssigkeit auf die Gegend der Verdauungsorgane, durch Deponirung grosser Fettmassen in dieser Gegend, durch verkümmerte Entwicklung von Haupt- und Sinnesorganen sich kund gäbe? — auch ob dieselbe Substanzmasse in roher Ausdehnung angehäuft oder ob sie durch feine Ausbildung im engern Raume entfaltet ist, wird nicht ohne Bezeichnung sein. — Kurz! von hier ausgehend, und auf eine genau erkannte Bedeutung der Organe fussend, dies würde den Weg angeben, um zu einer wahrhaften Symbolik des menschlichen Körperbaues zu gelangen, von welcher alles, was wir bisher von Cranioskopie, Physiognomik u. s. w. haben, nur erst vorbereitende Bruchstücke darstellten.

Die andere auch sehr allgemein verbreitete Concentration aus der allgemeinen Bildungsflüssigkeit ist das, was man seinem formlosen, oft Bläschen zeigenden Gefüge nach Zellstoff (nach Andern Schleimstoff, Zellgewebe, Schleimgewebe, tela cellulosa s. mucosa) genannt und zuweilen wohl auch als die Grundlage der meisten andern organischen Gewebe betrachtet hat. Will man aber überhaupt berechtigt sein, ein Gebilde mit diesem besondern Namen zu bezeichnen, so kann damit nur der Begriff einer an sich formlos bleibenden gekörnten Ursubstanz verbunden werden, welche, wenn concrete Organe, Nervenfasern, Muskelfasern u. s. w. aus gleicher Ursubstanz durch Differenzirung entstanden sind, zwischen denselben gleichsam als ein Ueberschuss an Gerinnung aus allgemeiner Bildungsflüssigkeit entsteht, und jene concreten Organe zum Theil verbindet und einhüllt.

In wiefern also in Wahrheit die schleimig gekörnte Masse des Zell- und Schleimgewebes von derjenigen, aus welcher andere Organe sich gebildet haben, nicht wesentlich verschieden ist, könnte man es rechtfertigen und sagen, alle übrigen Gebilde seien aus Zellstoff hervorgegangen; in diesem Falle würde es jedoch besser sein, diesen Begriff gar nicht einzu-

führen und bloss „ungebildete Punktmasse" und „zu Organen ausgebildete" zu unterscheiden. Will man dagegen wirklich, wie es gewiss angemessener ist und wir hier thun, jenes schwammige, formlose, verbindende, umhüllende Gewebe zwischen andern concreten Elementargebilden und Organen mit einem besondern Namen als Zellstoff unterscheiden, so darf man auch nicht ihn als solchen zur Grundlage anderer Organe machen.

Anmerkung. So einfach die Sache ist, so hat man doch auch hierüber die verschiedensten Meinungen in den Physiologien eingeführt. Haller hatte noch die ganz naturwidrige Vorstellung, als entstehe dieses Gewebe durch Zusammensetzung aus Fasern (fibrae) und Platten (laminae); Rudolphi, die oben erwähnte zweifache Erscheinung der gekörnten Ursubstanz im Sinne habend, unterschied umhüllendes und verhülltes Zellgewebe (ersteres sollte den eigentlichen Zellstoff, letzteres die Ursubstanz der Organe bezeichnen), und anstatt sein stetes Hervorgehen und deshalb nothwendiges Durchdrungensein durch Urbildungsflüssigkeit hervorzuheben, nennt er es nur „von einem wässrigen Dunste angefeuchtet" (als ob es ursprünglich trocken sei). Ueberhaupt hat diese Urflüssigkeit in der bisherigen Physiologie häufig das gleiche Schicksal mit der primitiven Idee oder der Seele getheilt; man liebte es, anstatt beide für etwas Ursprüngliches anzusehen, für beide erst gewisse Hüllen oder Gebilde, als ob diese wo anders hergekommen seien, zu beschreiben, und in diese nachher erst, hier die Urflüssigkeit, dort die Seele, hineinzusetzen.

Fasst man nun den Begriff des Zellgewebes so auf, wie wir ihn hier gegeben, so werden zwei Dinge alsbald klar sein, nämlich 1) es müsse dieser Zellstoff nicht bloss zwischen den Organen und deren feinsten Elementartheilen gefunden werden; 2) es müsse dieser Zellstoff, als ein auf der Stufe primitiver Gerinnung aus Urbildungsflüssigkeit stehen gebliebenes

Gebilde, dasjenige sein, welches am leichtesten allen Umbildungen, Stoffanhäufungen, Stoffauflösungen u. s. w. Raum giebt. — In erster Beziehung gewahren wir, eben so wie sich grössere Massen Zellstoff zwischen den grössern Muskel-, Nerven- und Gefässstämmen u. s. w. finden, welche zum Theil dadurch ihre Hüllen gebildet erhalten, zwischen den innern Theilen der Organe, den Bündeln der elementaren Nerven- und Muskelfäden u. s. w., feinen umhüllenden Zellstoff, welches alles ausführlicher nachzuweisen Sache der Morphologie ist. — In anderer Beziehung aber sehen wir, bei reichlicher Ernährung und sich concentrirender Bildungsflüssigkeit, den Zellstoff zugleich mit dem Fette sich vermehren, bei krankhaft luxurirender Ernährung in der dann gewöhnlich auch qualitativ veränderten Bildungsflüssigkeit den Zellstoff allein im Uebermaasse sich anhäufen; wir finden ihn stets bereit, auch die für ihn ungewöhnlichen Flüssigkeiten, z. B. Blut, Eiter, Luft, aufzunehmen, und finden unter den überhaupt stets in ihrer Bildung beweglichen Solidargebilden des Körpers diesen Zellstoff als das seiner Erscheinung nach beweglichste.

Anmerkung. Eben dieser Beweglichkeit wegen ist der Zellstoff mit allen seinen mannigfaltigen Metamorphosen, seinen Infiltrationen, seinem Gelegenheitgeben zu dem so oft beobachteten weiten Fortrücken verschiedenartiger eingedrungener fremder Körper (z. B. Musketenkugeln) innerhalb des Körpers, seiner Begründung so mannigfaltiger krankhafter Auswüchse und dergl. ein sehr wichtiger Gegenstand für den Arzt, und viele pathologische Prozesse werden uns verständlicher, wenn wir einmal die Bedeutung des Gebildes selbst richtig gefasst haben.

So weit also nun die Erörterung des allgemeinen und eigentlichen Bildungslebens! — Alles, was wir weiterhin in dieser Beziehung betrachten werden, sind nur Lebenserscheinungen, jenen wesentlichsten Vorgang zu bedingen bestimmt! — Für jetzt wäre nur noch übrig einige Bedingungen zu erwä-

gen, unter denen allein jene stetige Umbildung geschehen kann, und über die Zeitverhältnisse, nach welchen sie geschieht, einige Bemerkungen beizufügen. — Was die Bedingungen der in ihrem Wesen nur durch Conflikt von Idee und Aether begründeten Um- und Fortbildung betrifft, so dürfen wir als eine der wesentlichsten die Wärme, d. i. jene innere Lebensspannung im Organismus, deren Ursachen im ersten Theile beleuchtet worden sind, anerkennen. — Merkwürdig ist in dieser Beziehung zunächst die Eigenschaft des Eistoffs an und für sich auch in höherer Wärme zu gerinnen, während Wasser alsdann blos verdunstet und auch in der Kälte gerinnt. Nun ist aber freilich im Ganzen der Vorgang der Bildung wirklich nichts anderes als eine Gerinnung (s. oben), freilich eine ganz andere als die des freien Eistoffs in der Siedehitze, zumal da in demselben Act auch immer wieder die Auflösung eines Geronnenen erfolgt, indess ist es jedenfalls wichtig zu beachten, dass auch jedes bildende Gerinnen nothwendig an einen gewissen Wärmegrad gebunden ist, und im Allgemeinen da, wo eine höhere Wärmespannung existirt, lebhafter von Statten geht.

Anmerkung. Die Wichtigkeit der Wärme für bildende Gerinnung bestätigt sich auch bei dem Blicke auf andere Organismen, denn allerdings finden wir, dass bei beträchtlich niedrigern Temperaturen, als die des Menschen ist, die Umbildung sehr wohl von Statten gehen kann, allein wir bemerken auch bald, dass die Elementartheile des Körpers, Primitiv-Muskelfasern, Primitiv-Nervenfasern, Knochenfasern u. s. w. um so mehr ausgearbeitet und um so entschiedener begränzt sind, je höher die natürliche Temperatur ist, so dass der Unterschied in dieser Beziehung bedeutend ist, wenn wir z. B. die Ausbildung jener Elementartheile bei Fischen und Amphibien mit der des Menschen und noch mehr der der noch wärmern Vögel vergleichen.

Eine andere äussere Bedingung der Um- und Fortbildung

im Organismus ist genugsame Räumlichkeit für diese Vorgänge, also Freiheit von Druck und Beengung. Auf diese Bedingung gründet sich die Erscheinung, dass durch Beengung die Fortbildung eines Organes gehindert werden kann, und durch Druck sogar eine Rückbildung, ein Schwinden eines gebildeten Theiles Statt findet. Von hier ist es abzusehen, wie der Druck eines vergrösserten Organes die Bildung anderer Organe hemmen, ja bereits gebildete zerstören kann, so z. B. erscheinen oft Knochen, auf welche Speckgeschwülste oder Schwammauswüchse drücken, gleichsam wie ausgenagt oder aufgesogen; so zerstören oft Herzerweiterungen oder Pulsadergeschwülste des Aortenbogens die Rippenbögen und das Brustbein, und eben so können auch wieder absichtlich krankhafte Vergrösserungen einzelner Theile, Auswüchse, Polypen, durch fortgesetzten Druck einer Unterbindung zum Abfallen gebracht werden. — Allerdings ist bei derartigen Vorgängen in übrigens normalen Theilen auch die Behinderung der in ihnen vorgehenden Circulation und sonstiger Lebensregungen (auf welcher die sogleich zu erwähnende dritte Bedingug der Fortbildung beruht) in Anschlag zu bringen; da jedoch das Wesentliche aller Bildung, ausserhalb des circulirenden Blutes, und auch da wo kein Circulationssystem hinreicht, oder noch keins besteht (wie im zuerst werdenden Fötalmenschen), geschieht, und zwar aus der überall verbreiteten allgemeinen Bildungsflüssigkeit in und an den Elementartheilen der Organe, so ist die Wirkung des Druckes auf den eigentlichen Vorgang der Bildung zuletzt immer an diesen Elementartheilen selbst aufzusuchen.

Anmerkung. Schon die krystallisirende Flüssigkeit braucht eine gewisse Räumlichkeit, wenn sie erstarren soll, da der Krystall nothwendig einen grössern Raum erfüllen muss, als die Flüssigkeit. So finden sich in Quarzkrystallen zuweilen Tropfen Kieselflüssigkeit eingeschlossen, welchen es nur an Raum fehlte um zu erstarren; wird die kleine Höhle

geöffnet, so sieht man den Tropfen fast augenblicklich zu Krystall werden.

Eine dritte Bedingung für Umbildung und Fortbildung endlich ist die fortgehende Lebensregung und Bewegung des um- und fortzubildenden Organes. Alle Bildung überhaupt nämlich beruht ja in ihrem letzten und höchsten Grunde überall nur auf fortwährender Bethätigung einer Idee im Aether. Kein Organismus, kein Organ entstände, wäre nicht die Idee ihres Seins vor ihrem wirklichen Sein vorhanden, und würde nicht gerade in der Idee des Weltorganismus die Bethätigung gerade dieser besondern Idee gefordert. Nur also in wiefern sich gerade die Idee dieses oder jenes Organs selbst wahrhaft bethätigt, kann auch von einer Fortbildung desselben die Rede sein; hört ein Organ auf, die übrigen Lebensregungen, Bewegung und Receptivität (Empfindung), zu üben, und ist es nicht mehr mit dem Gesammtorganismus in bestimmter Wechselwirkung, so wird auch die Umbildung desselben alsbald stocken, und ein Zurückgehen der Bildung, ein Schwinden und zuletzt ein Absterben, Auflösen, Abtrennen des Organes wird die Folge davon sein. — So schwächt daher schon die unterlassene Bewegung eines Theiles dessen Fortbildung; — ungebrauchte Muskeln schwinden, die Jahre lang über dem Kopfe gekreuzten Arme mancher sogenannter heiliger indischer Selbstquäler sterben ab und werden zu dürren unbeweglichen Stecken; gelähmte Glieder welken, Theile, deren sämmtliche Nerven-Verbindungen mit Hirn- und Rükkenmark aufgehoben wären, würden auch nicht fortgebildet u. s. w. — Auch hierbei wirkt die Modification, welche der Kreislauf durch die erwähnten Umstande erleidet, wesentlich mit ein, allein auch hier gilt die obige Bemerkung, dass die letzten Elementartheile und deren Metamorphosen stets ausserhalb des Kreislaufs seien.

Anmerkung. Es scheint, dass man sich oft sehr unnöthige Mühe gemacht hat, die Art und Weise, wie namentlich

das Nervensystem auf das Wachsthum einwirke, deutlich zu machen. Einmal wollte man irgend ein Effluvium der Nerven nachweisen, welches einwirkte oder wohl gar einginge in die wachsende sich umbildende Substanz, und weil man eine unbegründete Forderung machte, so musste man durch hypothetische Erklärungen ihr zu genügen suchen; ein andermal vergass man, dass gerade da, wo keine Nerven nachweisbar sind, z. B in dem Haar, in den Hydern und in den Pflanzen, das Wachsthum so lebhaft von Statten geht. Hält man den Gedanken fest, dass überhaupt nur ein Theil bestehen kann innerhalb der Sphäre seines Ganzen, (wie z. B. ein Planet ohne Sonne undenkbar ist) so bedarf es aller jener Hypothesen nicht, denn man weiss nun auch sogleich, dass ohne Vereintsein des Theiles mit dem Ganzen er nicht wachsen kann und die Nerven hier nur in sofern in Betracht kommen, als in ihnen, wie wir später finden werden, insbesondere die Bedeutung herrschend ist, die organischen Repräsentanten des Begriffs der Totalität des Organismus zu sein.

Es wäre nun noch über die Zeitverhältnisse, in welchen die Umbildung der Elementartheile des Organismus von Statten geht, eine Erörterung zu geben. — Wir können indess hier bis jetzt durchaus nur von relativen und nicht von absoluten Verhältnissen sprechen, d. i. wir können nur untersuchen, was am schnellsten, was am langsamsten in seiner Bildung wechselt. Gewiss ist es indess sehr schwierig auch nur hierüber zu einem ganz zuverlässigen Resultate zu kommen. Folgende Sätze möchten diejenigen sein, die sich noch mit grösster Zuverlässigkeit aussprechen liessen: 1) Am schnellsten wechselt jedenfalls die parenchymatöse Bildungsflüssigkeit selbst, da sie es ist, welche den Wechsel aller soliden Elementartheile bedingt und ausserdem noch selbst, wie Alles was lebt, in stetem Untergehen und Entstehen begriffen sein muss. Man darf annehmen, dass, wenn wir bei dem Leben aussehender Organe finden werden, der erwachsene Mensch

verliere an Masse täglich mehrere Pfund durch Ausdünstung, Athmung und einzelne Ausscheidungen, und habe dies, solle er gesund bleiben, durch ohngefähr ebenso viel Pfund eingesogene Masse zu ersetzen, dieser Verlust und Gewinn hauptsächlich die allgemeine primitive Bildungsflüssigkeit, und hiervon abhängig, die späterhin zu betrachtende allgemeine secundäre Bildungsflüssigkeit, das Blut, treffe. — 2) Von den soliden Elementartheilen werden die Weichgebilde rascher in ihrer Substanz wechseln, als die ganz starren. Dieser Satz folgt unbedingt aus dem vorhergehenden; denn da die weichen noch mehr von Bildungsflüssigkeit durchdrungen sind, als die starren, so muss auch mit dieser in den erstern ein rascherer Stoffwechsel statt finden, wenn er sich auch durch Experimente nicht so leicht nachweisen lässt als in den letztern. — 3) Der Stoffwechsel in den weichen Theilen geht jedenfalls in einer nach unsern Begriffen bedeutenden Geschwindigkeit vor sich, da selbst in den starresten, den Knochen, ein ziemlich schneller Umtausch der Substanz Statt findet, als welcher dadurch erwiesen ist, dass bei Thieren, mit Färberröthe gefüttert, sehr bald (bei Tauben z. B. schon nach 8—14 Tagen) die Knochen eine rothe Färbung annehmen, Beweis genug, dass dort fortwährend abgelagert und folglich auch aufgelöst wird. — 4) Der Stoffwechsel geht im kindlichen und jugendlichen Körper entschieden rascher von Statten, als in den bejahrten; dies wird schon durch die bereits bei der Entwicklungsgeschichte des Menschen s. 1sten Thl. erwähnte, dort grössere Menge von Flüssigkeit und geringere Starrheit der Solidargebilde bewiesen. — 5) Der Stoffwechsel geht bei überhaupt rascherem Lebensgange und stärkerer Lebensbewegung eines Organes auch rascher in ihm von Statten als beim Gegentheile. Dies wird bewiesen zum Theil durch das grössere Nahrungsbedürfniss nach bedeutenden Anstrengungen und zum Theil durch das unter ähnlichen Bedingungen sichtbar werdende schärfere Ausbilden, Consolidiren der Elementartheile (z. B. der Muskelfaser); denn jede Lebens-

entwickelung führt (wie im 1sten Theile bei der Lehre vom Tode des Menschen gezeigt wurde) zum mehr und mehr Starrwerden des Lebensgebildes. — 6) Der Stoffwechsel kann durch Krankheit auf ganz allgemeine Weise beschleunigt werden, selten wird er dadurch verlangsamt, oder (wie in gewissen seltsamen langen Schlafzuständen ohne Nahrungsaufnahme und überhaupt in dem, was ich latenten Lebenszustand genannt habe) bis auf ein Minimum suspendirt werden.

Anmerkung. Merkwürdig ist, wie bei Krankheiten hinsichtlich dieses Bildungslebens das, was im gesunden Zustande in jedem Augenblicke vorgeht, nämlich Auflösung und Wiederbildung, gleichsam und zum Theil in zwei verschiedenen Perioden auseinandergelegt wird, indem das Auflösen hauptsächlich der eigentlichen Krankheitsperiode anheimfällt, wo oft in so kurzer Zeit der Organismus aufs Aeusserste zusammensinkt, während das Wiederbilden wesentlich der Genesung anzugehören scheint, in welcher oft alle Solidargebilde nun in kurzer Zeit mit Macht anschwellen und sich stärker ausbilden als vorher.

Hiermit glaube ich nun das Wesentlichste der Vorgänge des eigentlichen Bildungslebens gegeben zu haben (denn auf welche Weise die Bildungsflüssigkeit sich erneut und im Körper sich verbreitet, wird die Lehre von Verdauung und Gefässleben zeigen), und glaube überzeugt sein zu können, dass Jedem, dem dies Verhältniss der entstehenden Solidargebilde zur Urflüssigkeit einmal recht klar geworden ist, sich nun dieses Bildungsleben überhaupt ebenso deutlich darstellen werde, als irgend das seinem Urbilde folgende Anschiessen und Wiederauflösen eines Krystalls begriffen werden kann. — Nur ein Umstand wird noch am Schlusse dieses Abschnitts hervorzuheben sein, nämlich das Verhältniss dieses Vorganges zur Idee, oder zum innern seelischen Princip unsers Daseins. Bekanntlich liegt nun aber alles eigentliche Bildungsleben ausserhalb der Sphäre des Bewusstseins. Von der Art, wie der Eistoff

sich in unserm Körper differenzirt und krystallisirt, wie er sich auflöst und feste Gebilde wieder flüssiger Eistoff werden, haben wir schlechterdings keine unmittelbare Vorstellung und können sie nicht haben, weil eben dieser Vorgang der subjectivste ist, und das Subject nur erst, wenn es zum Object geworden ist, sich wahrnehmen kann. Nichtsdestoweniger ist dieses Bilden selbst ein fortwährendes Offenbarwerden unsrer Idee, d. i. eines Abbildes oder Theiles göttlicher Vernunft, und die Weisheit, welche in diesen Bildungsvorgängen unsern Organismus gliedert, ist daher höher als Alles, was wir bewusster Weise zu denken vermögen; — allein als Individuum kann sich im Bilden die Idee nur als ein Unbewusstes erweisen. Dadurch wird jedoch nicht ausgeschlossen, dass dieses unbewusste Bilden die Sphäre des Bewusstseins mannigfaltig influenzirt, so wie, dass gleicherweise die Sphäre des bewussten Seelenlebens auf das Bildungsleben (welches in diesem Sinne auch ein Seelenleben ist) zurückwirkt, und theils gewisse Seelenrichtungen gewisse Bildungsrichtungen modificiren oder veranlassen können, theils im Allgemeinen eine höhere Entwickelung bewussten Seelenlebens die Bildungsvorgänge beschränken, ja in höchster Intensität diese auf ein Minimum herabsetzen wird.

Anmerkung. Was Schelling schon aussprach: „alle Bewegung und Thätigkeit, alle Lebensregung, auch die der Natur, sei nur ein bewusstloses Denken,“ findet hier seine volle Anwendung. Auch das Bilden in uns ist nichts (wenn man es so ausdrücken will) als ein bewusstloses Denken, und wer es in diesem Sinne recht zu erfassen versteht, dem wird sogleich vieles klar werden, woran man sich lange vergebens abgemüht hat. Die Magerkeit des scharfsinnigen Denkers, die geistige Schwerfälligkeit des unbehülflich Fetten, die Einwirkung einer lebhaften Vorstellungsreihe auf Modification der Bildung, die fortwährende Modification unserer ganzen Bildung durch die Art unsers höhern Seelenlebens bis selbst zu

den Modificationen des Eistoffs zu bestimmten pathologischen Umänderungen nach angeregten Vorstellungen (Krankheitsentstehung durch aufgeregte Einbildung) werden nur auf diese Weise verständlich, weshalb denn alle diese Betrachtungen Physiologen und wissenschaftlichen Aerzten nicht genug zu weiterer Verfolgung empfohlen werden können.

Beobachtung am Darmkanal der Taenia solium.

Von

Dr. PLATNER in Leipzig.

(Hierzu Taf. XIII. Fig. 4. u. 5.)

Bekanntlich geschieht bei den meisten Arten der Gattungen Taenia und Bothryocephalus die Vertheilung der Nahrungsflüssigkeit durch gefässartige Längenkanäle, die zu beiden Seiten des Körpers herablaufen, und bei einigen durch dem Anfange der einzelnen Glieder entsprechende Querkanäle sich mit einander in Verbindung setzen. Dieser Bau findet sich insbesondere deutlich bei Taenia solium. Vier Saugmündungen stehen am Kopfende, zwei zu jeder Seite, jede den Eingang zu einem Kanale bildend, der sich mit dem anderen seiner Seite zu einem einfachen Längenkanal vereinigt. Querkanäle setzen, den Sprossen einer Leiter ähnlich, je einer an jedem Gliede, diese Längenkanäle mit einander in Verbindung.

Da sich ausser diesen Kanälen Gefässe nicht vorfinden, so hat man in ihnen eine den Functionen eines Darmkanals und Gefässsystems zugleich entsprechende Mittelbildung erkannt.

Es gelang mir vor Kurzem, bei mehreren zusammenhängenden Gliedern eines gemeinen Bandwurms, diese Kanäle von

einem der Seitenkanäle aus vollständig mit Quecksilber zu füllen. Ich bemerkte, nachdem das Präparat auf einem Glasplättchen aufgeklebt und getrocknet worden war, dass sich am Anfange eines jeden Gliedes, dem Eingange des Querkanals gegenüber, eine durch das Quecksilber bewirkte Auftreibung gebildet hatte, und im Zwischenraume je zweier solcher grösserer Auftreibungen kleinere Anschwellungen und Einschnürungen.

In der Absicht dem Grunde dieser Erscheinung durch Betrachtung der innern Kanalfläche nachzukommen, öffnete ich an einem Stücke des Präparates den einen Längenkanal von der Seite, entfernte das Quecksilber durch Blasen und betrachtete das Stück unter einer doppelten Loupe und dann unter dem Mikroskop. Sehr deutlich zeigten sich am Eingange eines jeden Querkanals zwei dünnhäutige, halbmondförmige Vorsprünge (Klappen), die einander an der inneren Seite des Längenkanals, da wo der Uebergang in den Querkanal Statt findet, horizontal gerichtet gegenüber standen, der eine am oberen, der andere am unteren Ende des Einganges. Der obere Vorsprung war schräg von oben nach unten, der untere grösser, mehr von unten nach oben gerichtet, und beide schienen unmittelbare Fortsetzungen der inneren Haut zu sein. Beide nahmen die ganze innere Wand der inneren Kanalfläche ein. Ausserdem zeigten sich in jedem Gliede wenigstens sechs halbmondförmige schmälere Vorsprünge an der inneren Wand des Längenkanals. Nachdem ich nun auch mehrere der Querkanäle geöffnet, sah ich in ihnen ähnliche, aber kleinere senkrechte Vorsprünge, einen grösseren, ebenfalls klappenartigen, am Eingange eines jeden stehend und fast die ganze Peripherie der inneren Kanalwand einnehmend.

Sehr deutlich war zu bemerken, wie nach versuchter Entleerung der Längenkanäle grössere Quecksilberkügelchen, durch die erwähnten kleineren Vorsprünge zwischen zwei Queröffnungen aufgehalten, in ihren Zwischenräumen hängen geblieben waren.

An einem später injicirten Stücke, welches dem Kopfende näher war, und deshalb kürzere Glieder hatte, bemerkte ich, dass dieselben kleineren Vorsprünge näher zusammenstanden und weniger deutlich hervortraten, als in den längeren Gliedern der mittleren und hinteren Körperabtheilungen.

Wir sehen in dieser Vorrichtung einen Mechanismus, der uns theils an die Querfalten des Darmkanals höherer Thiere, theils an die Klappen in den Blut- und Lymphgefässen erinnert. Namentlich dürften für die Erklärung der Fortbewegung des Nahrungsstoffes in jenen Organismen die grösseren an den Eingang der Querkanäle gestellten halbmondförmigen Klappen insofern nicht ohne Wichtigkeit sein, als wir in ihnen einen Apparat erblicken, durch welchen, auch wenn der Darmkanal nur zum Theil angefüllt ist, immer ein Theil der Flüssigkeit bestimmt werden muss, den Weg in den Querkanal einzuschlagen, und darauf deutet vorzüglich die Grösse und Richtung der unteren Klappe. Zum Behufe eines längeren Verweilens der Nahrungsflüssigkeit in den Querkanälen scheinen dagegen die erwähnten senkrechten Klappen an ihrem Eingange bestimmt.

Erklärung der Kupfertafeln.

Taf. XIII. Fig. 4. zeigt eine Reihe mittlerer Glieder von Taenia solium, an der die Längen- und Querkanäle mit Quecksilber gefüllt sind. *aa* die 2 seitlichen Längenkanäle; *bbb* Querkanäle; *c* Anschwellungen am Anfange der Glieder.

Fig. 5. zeigt einen geöffneten Längenkanal mit dem Eingange in einen Querkanal, vergrössert. *a* obere, *a'* untere Klappe an dem Eingange des Querkanals; *bbb* kleinere halbmondförmige Vorsprünge des Längenkanals; *c* seitliche Klappe des Querkanals; *d* die Höhle des Querkanals.

Beobachtungen an dem Seehundsauge.

Von

Professor Eschricht in Kopenhagen.

(Hierzu Taf. XVI.)

Allgemein bekannt ist, seit Blumenbach's Angabe, die grosse Verschiedenheit in der Dicke der Sclerotica des Seehundsauges, so wie auch, welche Wichtigkeit diese Beobachtung erhielt, theils wegen der darauf folgenden Entdeckung ähnlicher Verhältnisse bei andern Thieren und beim Menschen, theils wegen der daraus hervorgehenden Schlüsse auf die Optik des Auges. Je wichtiger aber diese einzelne Beobachtung wurde, desto mehr musste sie zu einer vollständigern Untersuchung desselben Organs einladen, theils weil daneben noch andere Eigenthümlichkeiten zu erwarten waren, theils auch weil eine unvollständigere Kenntniss leicht auf einseitige Schlüsse führen könnte.

Frische Seehundsaugen sind indessen nicht leicht zu haben. Selbst hier in Kopenhagen, wo die Phoca vitulina in Menge vor der Stadt sich aufhält, erhält man sie selten, weil nur gelegentlich auf sie Jagd gemacht wird und sie alsdann fast immer den tödtenden Schuss oder Schlag durch den Kopf oder auf die Schnauze erhalten haben, wodurch die Augen gewöhnlich beschädigt sind und der Kopf wenigstens zum

Injiciren unbrauchbar ist. Eine seltene Gelegenheit war es also, ein ganz frisches Seehundsauge zu untersuchen, die sich mir am 22. Juli des Jahres 1836 darbot. — Man brachte mir einen noch lebenden, aber im Todesröcheln liegenden, sehr jungen Seehund (Ph. vitulina), den die Fischer, ihrer Aussage nach, 4 Wochen lang lebendig gehalten hatten und mit Milch gefüttert, weil er keine Fische oder sonst was hatte fressen wollen. Die Milchzähne waren jedoch alle ausgebrochen. — Obgleich ich gerade in vielfältigen Geschäften gestört wurde, musste ich doch die seltene Gelegenheit sogleich benutzen, und theile die Resultate dieser Untersuchung hier zuerst mit *).

Die Nickhaut, welcher von Treviranus eine so wichtige Bedeutung beim Sehen in verschiedener Weite zugerechnet wird, ist beim Seehunde sehr vollständig, indem sie vor die ganze freie Fläche des Augapfels vorgezogen werden kann. Die genaue Ausmessung ihrer Dicke habe ich leider nicht vorgenommen. Sie wird durch einen gabelförmigen Knorpel unterstützt, dessen Schaft über einen Zoll lang ist, und dessen zwei Zweige sich an dem freien Rande der Nickhaut in einem stumpfen aber ausgeschweiften Winkel trennen. Der Schaft biegt sich um den Augapfel herum, und hat demgemäss eine concave und eine convexe Fläche mit zwei fast parallelen Seitenwänden. Das freie Ende des Schaftes ist convex abgeschnitten. Der ganze hintere ($\frac{2}{3}$) Theil des Schaftes steckt in der Harderschen Drüse, die sehr länglich ist und wie eine weiche Scheide dieses Knorpels erscheint. — Die Thränendrüse ist klein, aber sehr deutlich.

Das Seehundsauge ist etwas grösser in der Breite, als in

*) Während das Thier noch lebte stellte ich Versuche über den Herzschlag an, und erhielt namentlich, indem ich das noch pulsirende Herz mit der ganzen Hand umfasste, einen wahrhaft handgreiflichen Beweis dafür, dass die Herzkammern während der Diastole nicht activ gespannt, sondern erschlafft sind.

der Länge. Jene (die Ausmessungen von einem älteren Individuum genommen) $15\frac{3}{4}'''$, diese $14\frac{3}{4}'''$. Die Hornhaut $10\frac{1}{2}'''$ im Durchmesser, dabei aber sehr flach, kaum $1'''$ erhöht. Zunächst um den Rand der Hornhaut herum ist die Sclerotica in der Breite von $3\frac{1}{2}$—$3\frac{3}{4}'''$ ganz weiss. Ich werde diese Stelle den weissen Gürtel (Fig. 2. *bb*) nennen. Dahinter wird sie durchsichtig und schwärzlich. Dies besteht in einer Breite von etwa $4\frac{1}{2}'''$, an den Grenzen jedoch etwas abnehmend. Diese ganze Region wollen wir als den dunkeln Gürtel (Fig. 2. *c*, *d*, *e*) unterscheiden. Dahinter (Fig. 2. *f*), im Grunde des Auges, wird die Sclerotica wieder weiss von Farbe. In dem dunkeln Gürtel und im Grunde des Auges verlaufen 5 sehr starke Venen der Länge nach. Sie nehmen im dunkeln Gürtel die ganze Dicke der Sclerotica ein; ich glaube sie hier nicht mit Unrecht die Längensinus oder Blutleiter zu benennen. Nach vorn hin in dieser Region sieht man sie aus der Tiefe entstehen, im Grunde des Auges treten sie als Venen hervor. Sie liegen nicht in gleichem Abstande von einander. Drei sind grösser, zwei kleiner. Von jenen liegen die zwei einander entgegengesetzten grade in der Quere, und die auswendige von ihnen vereinigt sich als Vene mit dem dritten grösseren Stamm. — Zunächst längs dieses Sinus erhält der hintere Theil der Sclerotica seine dunkle Farbe von dem dunklen Gürtel. — Es sind die Längensinus mit starken *) Ciliarnerven begleitet.

Der N. opticus ist dicht am Auge von einem weichen Polster eingehüllt, das wohl das Doppelte seines eigenen Umfanges hat. Es besteht dieses nur zum Theil aus Zellgewebe, übrigens aus Gefässgeflechten.

Schneidet man die Sclerotica ein, so ergiebt es sich, dass die dünnste Stelle (Fig. 2. *dd*) mit der Mitte des dunkeln Gür-

---

*) Die Zweige des Sympathicus sind beim Seehunde überhaupt auffallend dick und ihre specielle Untersuchung würde gewiss sehr ergiebig werden.

tels zusammenfällt und ohngefähr im grössten Querdurchmesser des Auges liegt, so dass das Auge in zwei fast gleiche Hälften getheilt wird, wenn man diese dünnste Stelle mittelst eines Kreisschnittes aufschneidet. Das welke Seehnndsauge ist hier gewöhnlich von vorn nach hinten zusammengeklappt. Die dunkle Färbung rührt offenbar von der grössern Durchsichtigkeit wegen der Dünnheit her. Am dünnsten ist die Sclerotica in einer Breite von 1¾‴ und ist hier wohl nur ⅙‴ dick. Von hier aus wächst ihre Dicke sowohl nach vorne an der Cornea, wie nach hinten am Sehnerven bis auf 1‴ Dicke, nach vorne also weit schneller, nach hinten viel allmähliger.

Betrachten wir die innere Fläche der aufgeschnittenen Sclerotica und zugleich die äussere der Choroidea, so finden wir noch weit stärkere Farbenverschiedenheiten. Dem weissen Gürtel entsprechend (*b*) ist auch die innere Fläche der Sclerotica und die äussere der Aderhaut ganz weiss (wie schon Blumenbach es angegeben hat in seiner Abhandlung de oculo leucaethiopum et iridis motu): offenbar das Strahlenband, das hier einen ungewöhnlich (3½‴) breiten Ring bildet. Man sieht also, dass die weisse Farbe dieses Gürtels nicht allein von der grösseren Undurchsichtigkeit herrührt. Hinter dem weissen Gürtel ist die ganze innere Fläche (*c*, *d*, *e*, *f*) der Sclerotica gewöhnlich schwarz und so auch die äussere der Choroidea. Ohnweit des weissen Gürtels bemerkt man aber schon am nicht injicirten Auge den kreisförmigen Blutbehälter, aus welchem jene 5 Längensinus ihr Blut entnehmen. Es ist dieser kreisförmige Blutbehälter ähnlich dem sich beim Rinde vorfindenden. Er findet sich gerade an der allerdünnsten Stelle der Sclerotica und seine Lage ist also schon auswendig am Auge genau anzugeben. Er liegt aber auch gerade an der vordern Grenze der Choroidea und alles, was vor ihm bis an die Iris liegt (*c*, *b*), ist — wie sich später noch genauer ergeben wird — als Strahlenband zu betrachten. Es lässt sich also vom Seehunde der Satz aufstellen: So weit die Sclerotica der Choroidea aufliegt,

nimmt sie von vorne nach hinten, so weit aber sie dem Strahlenbande anliegt von hinten nach vorne in ihrer Dicke zu. Und damit ist es denn auch ausgesprochen, dass man schon auswendig am Auge die Region der Choroidea (*e* und *f*)und die des Strahlenbandes (*b* und *c*) erkennen kann.

Bei der Untersuchung an diesem frischen Seehundsauge war meine erste Absicht gewesen die Retina nachzusehen. Wie ich also die Choroidea vor mir hatte, machte ich nach hinten zu einen Einschnitt, und zwar mit aller Behutsamkeit, um die Retina zu entblössen, ohne sie zu beschädigen. Ich muss gestehen, dass ich sehr betroffen wurde, wie ich dabei auf eine starke, milchweisse Haut stiess, denn die Retina erwartete ich in einem so frischen Auge ganz durchsichtig zu finden. Es ergab sich aber auch alsbald, dass diese milchweisse Haut nicht die Retina sein konnte. Mit um so grösserer Sorgfalt trennte ich die Choroidea von dieser Haut ab, wobei ich von hinten nach vorne in dem ersten Längenschnitte blieb. Nach vorn zu wurde aber diese Trennung immer schwieriger, ganz vorne, also am dunklen Gürtel (*e*), war sie nicht mehr ausführbar. Die Ursache hiervon lag nicht allein darin, dass beide Häute nach vorne zu immer in nähere Verbindung mit einander traten, sondern auch darin, dass sie beide zugleich sehr stark in der Dicke abnahmen, so dass sie von der Dicke von etwa $\frac{1}{2}'''$ zuletzt ganz durchsichtig wegen ihrer Dünnheit wurden. — Hieraus ergiebt sich also als ein zweiter Satz: Der von hinten nach vorne abnehmenden Dicke der Sclerotica entspricht ganz genau eine ähnliche der Choroidea — und dieser milchweissen Haut. Wofür ist diese aber anzusehen?

So wie diese milchweisse Haut nach vorn zugleich mit der Choroidea stets dünner wurde, verlor sie auch allmählig ihre milchweisse Farbe und wurde etwas schwärzlich. Zugleich erhielt sie einen schwachen Schiller, wodurch auch in dieser Hinsicht die Analogie mit dem Tapetum sich zu erken-

nen gab. Man wird vielleicht bemerken, dass ich wohl gleich hierauf hätte fallen können. Der Grund aber, warum ich es nicht that, war einzig und allein, weil ich mir das Tapetum nie als eine getrennte Haut gedacht habe, sondern — wie man es gewöhnlich lehrt — als die nicht mit Pigment überzogene innere Fläche der Aderhaut, und nach hinten zu, wo ich zuerst auf sie stiess, war ihr Getrenntsein zu offenbar. Aber allerdings war sie nach vorne mit der Choroidea unzertrennlich verbunden. Es fragt sich also, ist das Tapetum beim Seehunde für eine eigene Haut anzusehen oder nicht?

Wegen der Zahlenbestimmung der Häute gilt wohl im Auge so wie in allen andern Theilen des Körpers die Regel, dass es nicht auf die Anzahl der möglicherweise zu trennenden Schichten ankomme, sondern nur auf die Verschiedenheit im Baue der Schichten; ihr Zusammenhang mag nun genau sein oder nicht. Aber gerade dieser Regel zufolge muss ich das Tapetum aufs Bestimmteste für eine eigene Haut erklären, während ich hingegen diese Haut selbst, obgleich ich sie beim Seehunde in 4 Schichten habe theilen können, nur für eine ansehen kann.

Die Choroidea wird allgemein für ein Zellgewebe mit ausserordentlich vielen Gefässen angesehen. Das Tapetum beim Seehunde scheint aber gar keine Gefässe zu enthalten und besteht keinesweges aus blossem Zellgewebe. Mit der milchweissen Farbe verbindet es einen sehr lockern Bau, so dass es sich im ganz frischen Zustande mit einem Messer abschaben lässt. — Dadurch kam ich nun auf den Gedanken, das Tapetum möchte eine Art von weissem Pigment sein, wurde aber sogleich wieder von dieser Ansicht abgelenkt, indem ich mittelst der Loupe entdeckte, dass diese ganze milchweisse Haut siebförmig durchlöchert ist. Die Löcher gehen durch alle ihre Schichten durch und stehen ziemlich regelmässig von einander, etwa um $\frac{1}{6}'''$; sie erstrecken sich über ihre ganze Oberfläche, sind aber am deutlichsten nach vorne hin wegen der hier dicht unterliegenden schwarzen Grundlage.

— Ich will es also jetzt schon wagen, meinen von Andern übrigens bereits mehrmals ausgesprochenen dritten Satz aufzustellen: Das Tapetum ist ein mit der Choroidea sehr genau verbundenes, aber dennoch, ihres grundverschiedenen Baues halber, eigenes Gebilde. Es galt nun zu untersuchen in wie fern die hier aufgestellten Sätze nur beim Seehunde, oder vielleicht allgemein gültig sein sollten. Um hauptsächlich die beiden ersten Sätze zu prüfen, nahm ich das Auge einer Balaena boops vor. Da hier bekanntlich die Dicke der Sclerotica hinten ganz ungeheuer ist und nach vorne höchst auffallend abnimmt, müsste es sich besonders gut zu dieser Prüfung eignen. Beide Sätze bestätigten sich durchaus. Das Wallfischauge, wenigstens das nicht frische, wie man es im Branntwein aufbewahrt zu erhalten pflegt, stellt fast eine Halbkugel dar, indem es vorne fast ganz flach ist. Von dieser vordern Fläche nimmt aber die Cornea nur einen kleinen Theil ein, das Uebrige die Sclerotica. Von dem Grenzkreise zwischen dieser vordern Fläche und dem kugligten Theile des Auges an wird die Sclerotica nach hinten zu immer dicker, ohngefähr von $\frac{1}{16}$ bis 1 Zoll; hingegen nach der Hornhaut hin, also wo sie den äusseren Ring der vorderen Augenfläche bildet, hält sie sich ohngefähr gleich dünn. Es ist also dieser Grenzkreis der vorderen flachen und der hinteren gewölbten Augenfläche analog jener dünnsten Stelle des schwarzen Gürtels im Seehundsauge; und gerade hier ist auch beim Wallfisch die Grenze zwischen Choroidea mit Tapetum auf der einen, und Ligamentum ciliare mit den Processus ciliares auf der andern Seite. Grade hier verschmilzt ebenfalls die Choroidea mit dem Tapetum zu einer sehr dünnen Haut von etwa $\frac{1}{6}$''', während beide Gebilde nach hinten zu ohngefähr 2''' dick sind, so dass das Verhältniss in der Dicke vorne und hinten bei der Choroidea vielleicht ganz dasselbe ist, als bei der Sclerotica.

Auch hinsichtlich des Baues dieser Theile fand ich sehr viele Uebereinstimmungen beim Wallfische und beim See-

hunde. Im Innern der zolldicken Sclerotica finden sich eigene Höhlen, in denen ein Gewebe von kleinen Gefässen verborgen liegt, vorzüglich nach hinten, und mit einem Plexus um den Sehnerven herum in Verbindung steht. — Das Tapetum war an meinen alten Exemplaren sehr fest und zähe, hatte aber dieselben Löcher und dabei ein schwammiges Aussehen; es nahm, so wie beim Seehunde, den ganzen Grund des Auges ein, verschmolz aber nach vorne mit der Choroidea; offenbar also ein ganz analoges Gebilde.

Ich brauche kaum zu bemerken wie interessant es sei, dass zwei Säugethiere, die im zoologischen Systeme so weit, in ihrer Lebensweise aber so nahe an einander stehen, im Baue des Auges so viele Uebereinstimmungen zeigen. Es blieb aber jetzt noch zu untersuchen übrig in wiefern die aufgestellten Regeln sich auch auf solche Säugethiere anwenden lassen, deren Lebensweise ganz verschieden ist.

Hinsichtlich der ersten zwei Sätze muss ich die Untersuchung fürs erste dahin stehen lassen. Nur so viel kann ich angeben, dass eine oberflächliche Vergleichung mir die Anwendbarkeit der Sätze im Allgemeinen höchst wahrscheinlich gemacht hat; die detaillirte Untersuchung würde aber bei Thieren, wo die Dickenverschiedenheit gering ist, sehr viele Zeit und Geduld erfordern. Folgendes kann ich, zumal da eine ähnliche Abnahme der Dicke an der Retina bereits von Treviranus kürzlich angegeben ist, hinsichtlich dieser beiden Sätze wohl schon aussprechen: dass man, um die Bedeutung der Dickenverschiedenheit in der Sclerotica zu bestimmen, wohl zu erwägen hat, dass sie nur der Ausdruck eines in den Bau des ganzen Auges tief eingreifenden Verhältnisses ist.

Mein dritter oder der vom Tapetum ausgesprochene Satz war zuerst am Auge des Rindes zu prüfen. Ich hatte in der That wenig Hoffnung ihn hier bestätigt zu finden, da gerade dieses Auge so unzählige Mal untersucht worden ist und es doch selbst in den neuesten Handbüchern angeführt wird, dass

das Tapetum nur der von Pigment nicht überzogene Theil der innern Choroidalfläche sei. — Ich wünschte die Untersuchung an einem injicirten Ochsenauge anzustellen und da ich selbst keine Uebung im Injiciren habe, besorgte mir mein Freund, Herr Professor Stein, die Injection, die vollkommen gut gelang.

Ich schnitt sogleich das Auge quer durch, um die innere Seite der Choroidea zu untersuchen. Alsbald ergab es sich, dass das Tapetum, welcher Natur es nun auch sein möge, nicht unmittelbar an der inneren Fläche der Choroidea anliege, sondern ausserdem noch von einer inneren, dünnen, aber äusserst gefässreichen Haut überzogen sei. Diese Haut, wegen deren Benennung gleich ein Mehreres, liess sich in diesem injicirten Auge sehr leicht unterscheiden, indem sie von der Injectionsmasse ganz roth geworden. Ich fasste sie mit einer feinen Pincette und es gelang mir ohne Weiteres sie in grossen Fetzen abzustreifen. Wo das geschehen war, kam erst das eigentliche Tapetum — denn hiermit meint man doch immer nur den silberschillernden Ueberzug — zum Vorschein, und zwar mit erhöhtem Glanz. Es zeigte sich aber zugleich die Grundverschiedenheit des Gewebes der Choroidea und des Tapetum. In diesem Auge waren die Haargefässe fast überall injicirt und folglich überall kenntlich. Die eigentliche Choroidea schien auswendig, so wie man es im glücklich injicirten Auge zu sehen pflegt, hauptsächlich aus Gefässen zu bestehen; inwendig, wenn man jene dünne innere Schicht als ihr zugehörig betrachten will, erschien sie durchaus roth, — das Tapetum aber hatte kein einziges Gefäss, es zeigte nur sehr viele rothe Pünktchen, und diese erkannte ich bald darauf für die gerissenen Verbindungsgefässe zwischen der eigentlichen Choroidea und jener innersten Schicht, also Gefässe die durch das Tapetum durchgehen, ohne sich darin zu verzweigen.

Das eigentliche Gewebe das Tapetum gab sich aber schon bei dem Abstreifen jener innersten Haut zu erkennen. Wenn man dabei nur im geringsten zu tief mit der Pincette fasst, so

ist es nicht mehr möglich die Abstreifung wie sonst in jeder beliebigen Richtung zu machen, sondern man muss wider Willen immer in die Quere. Das Tapetum besteht nämlich beim Ochsen aus parallelen Fasern, die in der Querachse des Auges verlaufen, also merkwürdigerweise gerade der Hauptrichtung der Choroidalgefässe entgegen. Ob ausserdem noch Fasern in anderer Richtung in ihm verlaufen, konnte mir nicht so ganz klar werden. Gewiss ist es aber, dass von diesen Fasern allein der Schiller herrührt, der das Tapetum characterisirt, und durch diesen Schiller haben die Fasern grosse Aehnlichkeit mit Flechsenfasern, so dass ich nicht umhin kann das Tapet im Ochsenauge für eine Art Flechsenhaut zu erklären, theils wegen der Aehnlichkeit der einzelnen Fasern, theils wegen des Mangels an Gefässen, und endlich wegen des allmähligen Verschwindens ins Zellgewebe, da wo das Tapet als solches aufhört, ganz nach Art der Flechsenhäute im Allgemeinen. Das Tapet für einen Theil der eigentlichen Choroidea zu erklären, lässt sich nur entschuldigen, wenn man überhaupt nur vollständige Schichten im Auge für eigene Häute betrachtet haben will, keineswegs aber wenn man wenigstens zugleich auf das Gewebe die geringste Rücksicht nimmt.

Jetzt aber wurden meine Untersuchungen vorzugsweise auf jene innerste Schicht der Choroidea auctorum, oder wie ich diese nennen möchte, des Choroidalsystems geleitet.

Um ihr Gewebe kennen zu lernen legte ich ein abgestreiftes Stückchen unter das Mikroskop, und erhielt dadurch das schönste Haargefässgewebe vor Augen. Ich nahm mir vor einen Kreis ganz naturgetreu abzuzeichnen, und die beigegebene Figur (Fig. 1.) ist die mühselige Frucht dreier Vormittage Arbeit, weil ich die von Sömmerring in den Münchener Denkschriften angegebene Methode nicht habe in Anwendung bringen können. — Ich brauche es kaum zu sagen, dass es diese Schicht ist, die bereits Zinn und Sömmerring als die innerste Gefässverbreitung auf der Choroidea bei dem Men-

schen angegeben, der letztere aber auch beim Ochsen meisterhaft beschrieben und abgebildet hat. Ich bemerke nur, dass diese Anatomen die innere Fläche bei einfacher Beleuchtung vor sich gehabt haben, während ich die abgestreifte Haut bei durchgehendem Lichte während des Zeichnens betrachtete. Darin muss der Grund zu suchen sein, dass in meiner Zeichnung sämmtliche Gefässe ohngefähr gleichen Durchmessers sind, während in der Sömmerringschen die kleinen Stämme von ihren Aesten durch die Dicke zu unterscheiden sind. Ich muss nämlich annehmen, dass diese Dickenverschiedenheit nur in der verschiedenen Anfüllung von der Injectionsmasse beruhe; denn auch an meinem Präparate erschien jener Unterschied bei einfacher Beleuchtung, indem die rötheren Stämmchen dicker erschienen als die blässeren Zweigchen; bei durchgehendem Lichte, wo die intensive Färbung keine optische Täuschung veranlassen konnte, fiel dieser Unterschied weg und die ganze Haut bildete eine Haargefässausbreitung, deren Gefässe dicker als die Zwischenräume sind. — Verhält es sich aber nun, wie ich annehme, dass in dieser Schicht alle Gefässchen gleichen Durchmessers sind, so haben wir in ihr eine der merkwürdigsten Haargefässausbreitungen im thierischen Körperbau. Statt dass sonst die Haargefässe nur in den Zwischenräumen von grösseren Aesten vorkommen, liegt hier im grössten Theil des Auges eine gleichförmige Ausbreitung, welche nicht — wie Einige, z. B. Zinn, angenommen zu haben scheinen — hinten im Auge ihren Ursprung hat, sondern mittelst senkrechter Verbindungsästchen mit den Choroidaladern verbunden ist. — Mag nun diese Haargefässschicht im Auge des Menschen als keine eigene Haut zu betrachten sein, im Auge des Ochsen, wo sich ein ganz eigenes, grundverschiedenes Gebilde zwischen ihr und der eigentlichen Choroidea einschiebt, ist sie es ganz gewiss, und wenn man dies bis jetzt nicht allgemein anerkannt hat, so kann es nur daher rühren, dass man sie nicht auf dem Tapetum beobachtet oder wenigstens nicht von diesem abgestreift hat. Uebrigens hat namentlich E. H. Weber sie auch im

Menschenauge, wo die Trennung ungleich schwieriger ist, abgestreift. Bei Zinn finde ich die Worte (observationes etc. de vasis subtilioribus oculi fig. 16): Quid sunt stellulae vasculosae Winslowi, quas in choroideae superficie interna post felicissimam injectionem se deprehendisse perhibet? Num obscure vidit partem reticuli arteriosi? Vergleicht man die Sömmerringschen Abbildungen dieser Gefässverbreitung (in den Münchener Denkschriften) vom Menschen mit denen vom Ochsen, so lässt sich die Frage Zinn's wohl beantworten. Winslow hat wahrscheinlich injicirte Ochsenaugen vor sich gehabt, Zinn aber nicht. Der Grund aber, warum diese Gefässausbreitung beim Ochsen sternförmig ist, rührt offenbar daher, dass die Stämmchen hier senkrecht durch das Gewebe des Tapetum gehen und plötzlich nach allen Seiten sich verbreiten, was nicht in dem Grade der Fall ist, wo ein Tapetum fehlt. Der Grund ferner, warum die Sterne auf der Sömmerringschen Abbildung deutlicher sind als auf meiner, liegt in der verschiedenen Beleuchtung; denn bei der einfachen erscheint die künstliche Farbe in der Regel stärker zunächst dem Centralpunkte, als dem Ausgangspunkte der injicirten Masse. Es kam mir vor, als ob dieses nicht von allen Sternchen gälte, sondern als ob unter diesen die mehr langgezogenen röther wären als die mehr regelmässigen, und da mein Präparat von den Arterien aus gefüllt worden, habe ich vermuthet, dass die mehr langgezogenen Sternchen die Eintrittsstellen der Arterienzweigchen, die mehr regelmässigen die Austrittsstellen der Venenzweigchen seien. Warum, wie Einige annehmen, diese Haargefässausbreitung nur venös sein sollte, ist mir ganz dunkel. Allerdings ist die Blutbahn in den kleinsten Gefässen bei meiner Hypothese ungemein kurz; dies scheint aber überhaupt im Auge der Fall zu sein, wo es deshalb auch fast unthunlich ist, die Arterien oder die Venen allein zu injiciren. Suchen wir jetzt für diese Schicht, wenn wir sie nun einmal als eine eigene benennen wollen, einen passenden Namen, so fallen wir zuerst auf die Benennung Ruyschiana. Dieser Benen-

nung muss ich mich aber aufs Bestimmteste widersetzen. Ruysch hat durch seine Membrana Ruyschiana ein Beispiel gegeben, wie eine unvollständig beschriebene Entdeckung oft nur Verwirrung in die Wissenschaft hineinbringen kann. Ursprünglich war es freilich wohl diese innere Schicht, die er meinte. Er fand die Gefässverbreitung etwas verschieden, und konnte sie zweimal in kleine Fasern zerreissen, worauf, erzählt er uns, sein Sohn die Haut Ruyschiana benannte. Wie er aber nun in sehr hässliche Streitigkeiten hierüber mit Rau verfiel, war es ihm zuletzt nur darum zu thun den Namen überall zu vindiciren. Ohne anzugeben, welches Gewebe er so benannt haben wollte, bezeichnete er durch die Bank alles, was er zuinnerst an der Choroidea antraf, als Ruyschiana. Beim Wallfisch meint er zum Gegensatz offenbar jenes gefässlose, durchlöcherte Gewebe, wenn er sagt (Thesaurus 2dus und Assert. No. IX): interior enim albicat, exterior subnigricat in hoc objecto, und dann (No. XVII): estque Ruyschiana crassitie papyro proxima. Unbegreiflich ist es aber, wie er jene Haargefässausbreitung und diese colossale Tapethaut, die in ihrem Bau nichts gemein haben, unter einem Namen aufstellen konnte. Und doch scheinen die Schriftsteller im Allgemeinen ohngefähr dieselbe Ansicht zu haben. Indem man bei Fischen die beiden grundverschiedenen Schichten des Choroidalsystems auf dieselbe Weise unterscheidet, wird es ganz deutlich, dass man nur auf die Lage, nicht auf die Textur Rücksicht nimmt, was aber doch unmöglich gebilligt werden kann. Einige wollen unter Ruyschiana die Venenausbreitung in der Choroidea der Arterienausbreitung entgegensetzen; ich weiss aber nicht mit welchem Recht. Durch diese Confusion lässt es sich nun erklären, dass Andre wieder, z. B. Arnold, gar keine Trennung der Choroidea wollen angenommen wissen. — Es war aber zu Ruysch's Zeiten ein Anatom, der die Choroidea so wie die Anatomie des Auges überhaupt merkwürdig genau kannte. Es war Hovius, ein junger Mann, der ein trauriges Beispiel gab, wie schlecht es bisweilen belohnt wird

seinem Zeitalter voraus zu schreiten. Er wurde wegen seiner Entdeckungen von Ruysch höchst ungerecht angefeindet, und scheint, allgemein verkannt, die Bahn verlassen zu haben, die er so glücklich betreten hatte. In seiner Inauguraldissertation, de circulari humorum motu in oculo, beschreibt er diese Haargefässschicht sehr gut, und zwar als eine eigene Haut, bildet sogar, freilich sehr roh, die Sternchen vom Ochsenauge ab. — Sollte also diese Haut überhaupt nach Jemandem benannt werden, so müsste es einzig und allein nach Hovius sein. Jedoch scheint es viel zweckmässiger, die Namen auf ihren wesentlichen Bau zu begründen, und ich schlage deswegen den Namen Chorio-capillarmembran vor.

So wie nun die Beobachtungen am Seehundsauge zu vergleichenden Untersuchungen im Ochsenauge geführt hatten, so mussten jetzt die hier gemachten Beobachtungen wiederum zu erneuerten Untersuchungen im Seehundsauge zurückführen. Um zu erörtern, ob das Tapetum des Seehundsauges dem des Ochsenauges vollkommen analog ist, war es jetzt nöthig zu erfahren, ob beim Seehunde eine Choriocapillarhaut sich an der inneren Fläche des Tapets vorfinde? und ob die Löcher jener milchweissen Haut ähnliche Durchgänge für Verbindungsgefässe seien. Zur Beantwortung der ersten Frage war ich in grosser Ungewissheit wegen einer ungemein dünnen Haut, die ich schon am ersten Seehunde ganz deutlich zwischen dem Tapet und der Retina gefunden hatte. Dass sie die Choriocapillarhaut sei war mir deshalb sehr zweideutig, weil ich sie, wenigstens 30 Stunden nach dem Tode des Thieres, ganz locker an dem Tapetum anliegen sah, welches mir der Natur der Choriocapillarhaut ganz entgegen zu sein schien. Die Beantwortung beider Fragen musste für die ganze Untersuchung durchaus entscheidend sein; ich konnte sie aber nur an einem injicirten Seehundsauge beantwortet erhalten, und wie schwer dieses zu haben ist, wird aus dem früher Angeführten einleuchtend sein; denn

die schöne Gelegenheit hatte ich bei meinem ersten Exemplare vorüber gehen lassen. Meine Hoffnung war auf ein junges Thier gerichtet, das man diesen Sommer über in Kopenhagen lebendig für Geld zeigte. Ich hatte mit den Leuten mir es auszuliefern bedungen, sobald es sterben sollte. Sie hielten aber nicht Wort, sondern überliessen es, wie es Anfangs November starb, Herrn Prof. Jacobson. Zum Glück hatte dieser hochgeschätzte College die Güte, mir ein ausgeschnittenes Auge davon zu überlassen, und es gelang dem hiesigen Meister im Injiciren, Herrn Ibsen, durch jene Längensinus die Gefässe des ganzen Auges zu füllen, so namentlich, dass die Choriocapillarhaut allerdings nicht ganz gefüllt wurde, aber doch von der Flüssigkeit so viel angenommen hatte, dass es klar wurde: 1) dass jene dem Tapetum locker anliegende Haut nicht die Choriocapillarhaut sei; 2) dass aber eine wahre Choriocapillarhaut auch hier die innere Seite des Tapets überziehe mit ziemlich ähnlicher sternförmiger Ausbreitung, und 3) dass allerdings jene Löcher des Tapets Durchgangsöffnungen sind für die Verbindungsgefässe zwischen Choroidea und Choriocapillarhaut. Und somit hatte sich denn die Analogie bestätigt. Nur muss ich noch immer auf die Verschiedenheit des Gewebes, wenigstens nach meinen bisherigen Untersuchungen, aufmerksam machen, die zwischen dem Tapete des Ochsen und dem des Seehundes stattfindet. Eine Beobachtung spricht sehr dafür, dass die Tapethaut hier nur eine Art Secret sei. Bisweilen findet sich, wie ich an einigen nicht frischen Seehundsaugen gesehen habe, eine ähnliche milchweisse Masse an der äusseren Fläche der Choroidea. Es für eine Art weisses Pigment anzusehen geht jetzt nicht mehr, da wir die eigenthümlichen Formen des Pigments kennen. Unter dem Microscop zeigt es nämlich keine solche bestimmte Formen.

Was die Form des schwarzen Pigments betrifft, so will ich mich darüber nur kurz aussprechen, da ich den baldigst

erscheinenden Untersuchungen meines Freundes, Dr. Gottsche *) nur wenig zuzufügen weiss. Zuerst fand ich am Seehunde im äussern Pigment jene durchlöcherten, spiessförmigen, wundervollen Körper, die, wie ich später erfahren habe, sich in allen Säugethieraugen vorfinden. Mit Hülfe eines Schiekschen Mikroskops, welches ich während der Anwesenheit meines hochgeschätzten Freundes, des Herrn Prof. Wiegmann, benutzen konnte, erschien das Pigment in kleinen Gabeln auf der äussern höckrigen Oberfläche der Retina eines neugebornen Rindes, 2 Stunden nach dem Tode untersucht.

Bemerken muss ich nun noch, dass zufolge Gottsche's Beobachtungen bei den Wiederkäuern wiederum eine eigene, ganz verschiedene Haut an der inneren Seite der das Tapet überziehenden Choriocapillarhaut liegen muss, nämlich die Haut der leeren Pigmentbüchsen. Die 6eckigen Pigmentkörperchen, die z. B. am Rinde so leicht in die Augen fallen, habe ich beim Seehunde nicht gefunden. In der Ansicht über das Tapet selbst scheint mein Freund von mir abzuweichen. — Uebrigens kann ich auch durchaus nicht mit Michaelis und Langenbeck annehmen, dass jene durchlöcherten, spiessförmigen Körper, die beim Ochsen, Menschen etc., nur im äusseren Pigment und in der Choroidea selbst sitzen sollen, Pigmentdrüsen seien, noch weniger dass ihre Löcher ihre Ausführungsgänge sind. Beim Seehunde finden sich diese sonderbaren Körper überall, wo sich die schwarze Farbe im Auge zeigt, z. B. in der ganzen eigentlichen Choroidea, auf den Processus ciliares u. s. w., und sie allein sind schwarz, die übrigen Gebilde nur durch sie. Was ihre Löcher bedeuten ist wohl schwer zu enträthseln. Sie sind keinesweges gleichbedeutend den Löchern im Tapet, denn sie werden an den injicirten Präparaten nie gefüllt. Sie liegen auch immer in den Zwischenräumen der Gefässe so, dass sie den Umkreis ihres

---

*) Diese sind unterdess in Pfaff's Journal, 1837. mitgetheilt worden.

Loches, nicht das Loch selbst, den Gefässen zukehren. Die oben aufgestellte Frage, warum das Pigment grade nur an den Stellen die Choriocapillarhaut nicht überzieht, wo diese am Tapet liegt, kann ich aber gar nicht beantworten.

Meine Beobachtungen haben sich bis jetzt auf den hinteren Theil des Auges beschränkt, aber auch an der vorderen Hälfte des Seehundsauges bin ich auf einige merkwürdige Thatsachen gestossen.

Die Strahlenfortsätze sind im Seehundsauge sehr gross. Sie erstrecken sich (vgl. Fig. 2.) nicht allein über den ganzen weissen Gürtel, sondern stehen noch ausserdem mit ihrem hintern niedrigeren Ende auf der vordern Hälfte des dunkeln Gürtels, bis dicht an den Sinus circularis choroideae, und ich muss daher diese Hälfte des dunkeln Gürtels hier als ein schwarzes Strahlenband ansehen, um so mehr, da ihre Schwärze nur von den reichlich eingesprengten Pigmentkörperchen herrührt. Ihre Länge, in der natürlichen Lage, beträgt etwa 4 bis $4\frac{1}{2}'''$, abgeschnitten und auf einer Platte ausgestreckt messen sie fast $6'''$. — Ihre Anzahl beträgt ohngefähr 100. Ganz bestimmt lässt sich die Zahl nicht angeben, indem bisweilen einige unvollkommene Fortsätze, mehr oder weniger ausgebildet, sich zwischen den übrigen zeigen, von denen man nicht immer weiss, ob sie mitgezählt sind oder nicht. Doch sind dergleichen abortive Ciliarfortsätze beim Seehunde seltener wie bei den übrigen Säugethieren. Sie sind nicht allein sehr lang, sondern ganz vorne auch sehr hoch ($1\frac{1}{4}'''$), dabei aber ungemein dünn, so dass sie nur mit der Falte einer serösen Haut verglichen werden können. Sie stehen senkrecht auf dem Strahlenbande, oder bilden genau den Theil eines Radius zur Augenachse. Nimmt man sie aus ihrer natürlichen Lage, so fallen sie schlaff auf einander, und wollte man sie so abzeichnen, würde man nur einen Wirrwarr von schlaffen Häuten mit reichlicher Gefässausbreitung darstellen können. Unter Wasser richten sie sich, auf dem Strahlenbande ansitzend, allerdings wieder in die Höhe. Auch so aber würde man mehrere

neben einander nicht wohl anders abzeichnen können, als wie Striche, die als Radien einem Cirkel angehörten. — Sie haben die Form (siehe Fig. 3.) einer ungemein dünnen dreieckigen Platte. Der eine Rand (*U*) sitzt an dem Strahlenbande an (s. Fig. 2.); der andere (*R*) den wir ihren Rücken nennen können, stösst hinten mit jenem in einem spitzen Winkel zusammen, wird aber vorne von ihm durch den ungleich kürzeren vorderen Rand (*V*) getrennt. Ihr Rücken ist, wenigstens in dem losgetrennten Zustande, etwas erhaben, ihr vorderer Rand etwas concav. Von ihren drei Winkeln ist der hintere schon als zpitz angegeben; der vordere, in welchem der vordere Rand mit dem ansitzenden zusammenstösst, ist ein rechter oder selbst etwas stumpfer; vorzüglich merkwürdig ist aber der vordere innere Winkel (*a*), in welchem der Rükken und der vordere Rand sich begegnen. Dieser zieht sich nämlich in einen länglichen ohngefähr ¾''' langen Fortsatz aus, so dass der vordere Rand 1¼''' lang ist, während die Höhe der Strahlenfortsätze sonst nur etwa ¾''' beträgt. Dieser längliche Fortsatz beugt sich etwas über den vorderen Rand weg und endet anscheinend in eine viereckige Platte, die fast wie eine Saugplatte an der Linsenkapsel, ohnweit ihres Randes, ansitzt. Genauer betrachtet wird diese Platte dadurch gebildet, dass das viereckige Ende des länglichen Fortsatzes sich umdreht, fast als dächte man sich den Fortsatz hier durch eine Drehung abgerissen. Die Anheftungsplatte verläuft nämlich rinnenförmig in die rechte Fläche des Fortsatzes. — Die Strahlenfortsätze sind hier, wie gewöhnlich, von durchaus schwarzem Pigment ganz überzogen. Schneidet man also das Seehundsauge hinten auf, und sieht durch den Glaskörper hinein, so hat man nicht allein den schönen Anblick eines sehr entwickelten Strahlenkranzes, sondern man sieht dabei durch die Linse einen inneren Kreis von etwa 100 viereckigen schwarzen Platten dicht am Linsenrande. — Trennt man die Strahlenfortsätze vom Glaskörper und der Linsenkapsel, so bleibt, wie gewöhnlich, das Pigment grösstentheils an der Zo-

nula Zinnii haften. Alsdann überzeugt man sich besonders leicht, dass diese viereckigen Platten an der Linsenkapsel sitzen, denn die schwarzen Abdrücke nehmen sich in der That fast aus wie ein Kreis von an dieser Kapsel angesaugten Blutegeln.

Man stellt sich die Strahlenfortsätze gewöhnlich als „Falten der Choroidea" vor. Dies Bild (denn für mehr als ein Bild kann es wohl nie gelten sollen) ist beim Seehunde höchst unähnlich. Die Choroidea steht mit den Strahlenfortsätzen in keiner unmittelbaren Verbindung. Sie endet vorne am circulären Blutbehälter und vor diesem fängt das verschiedenartig gebaute schwarze Ligamentum ciliare an, von welchem, ohnweit dessen hintern Rande, die Strahlenfortsätze sich erheben. Es müssten diese also allenfalls für Falten des Strahlenbandes gelten; auch dagegen spricht ihr Bau aufs bestimmteste. Das Strahlenband ist ein, vorzüglich nach vorn hin, sehr dickes und starkes Gewebe von Fasern. Es scheint an und für sich von milchweisser Farbe zu sein; die schwarze Farbe ihres hinteren Theiles rührt von zahlreich eingesprengten Pigmentkörperchen her. Im ganz frischen Seehunde enthielt es, vorzüglich nach vorne, eine wasserhelle aber schmierige Feuchtigkeit. Seine Dicke ist nach vorne hin gar nicht unbedeutend, aber schwer einer genauen Messung zu unterwerfen, etwa $\frac{1}{3}'''$ — Ganz anders ist der Bau der Strahlenfortsätze. Sie sind ganz dünne Platten, dem Anscheine nach F a l t e n e i n e r s e r ö s e n H a u t, i n w e l c h e r e i n e e i n f a c h e L a g e k l e i n e r G e f ä s s e s i c h v e r b r e i t e t. Da nun die innere Oberfläche des Strahlenbandes, die sich nämlich in den Zwischenräumen zwischen den Strahlenfortsätzen zeigt, offenbar ganz glatt ist, so muss ich annehmen, dass hier eine Art seröser Haut vorhanden ist, und dass die Strahlenfortsätze Falten dieses Ueberzuges, keinesweges aber des eigentlichen und ganzen Strahlenbandes sein. Ob diese seröse Bekleidung eine Fortsetzung jener äusserst dünnen Haut ist, welche ich zwischen Choriocapillarhaut und Retina aufs deutlichste im Wasser flottirend beobachtet habe und unter dem Microscop ein-

fach körnig fand, kann ich leider nicht bestimmt angeben; eben so wenig wage ich mich hier auf die ermüdende Discussion über die Membrana Jacobi einzulassen. Ich behaupte nur, dass beim Seehunde vor dem venösen Kreisgefässe der Choroidea das Zellgewebe, das wir Strahlenband nennen, von einer serösen Haut bekleidet sei, welche sich in Falten als Strahlenfortsätze erhebt. In diese Falten aber setzen sich die Gefässe des Strahlenbandes fort, und zwar auf eine sehr merkwürdige Weise. — Es ist seit Zinn allgemein anerkannt worden, dass die Ciliarfortsätze fast nur aus Gefässen bestehen, das heisst aus Falten mit ungemein vielen Gefässen. Wenn Einige diese Gefässe für lauter Arterien ansehen, so ist dies eine wenigstens beim Seehunde durchaus unbegründete Meinung, die wohl überhaupt nur von dem im Auge so leichten Uebergange der Injectionsmasse aus dem einen dieser Systeme ins andre und der darauf beruhenden leichten Verwechselung beider herrühren kann. — Beim Seehunde, dessen Ciliarfortsätze so gross und dabei ganz dünn sind, ist die Vertheilung der Gefässe sehr leicht zu beobachten, das heisst wenn man sie einzeln nimmt. Die Gefässausbreitung an drei benachbarten Fortsätzen auf einmal dargestell, würde vom Seehunde ein noch mehr verwickeltes Bild geben, als die Sömmerring'sche Figur vom Menschen in seinem berühmten Werke über das Auge; und was Arnold am menschlichen Auge gelungen ist, nämlich diese Verwickelung aufgelöst darzustellen (über das Auge des Menschen, Taf. I. Fig. 8.) würde hier wenigstens sich nicht machen lassen. — Es geschieht also die Gefässverbreitung auf eine ganz verschiedene Weise, als wie sie beim Menschen nach aller Anatomen Zeugniss geschehen soll und zwar folgendermaassen. Arterien und Venen bilden eine flache und (mit Ausnahme wo Arterien und Venen sich kreuzen) einfache Ausbreitung zwischen den zwei Platten der Fortsätze. Alle Gefässe haben aber ihre Stämme dem festsitzenden Rande zunächst, die kleinsten Zweige, oder die Uebergänge von Arterien in Venen vorzüglich dem Rücken zunächst, doch

auch sonst überall im Innern der Falten. Die Arterien kommen fast alle von einem verhältnissmässig starken Stamme, der vorne, ohnweit des vorderen Randes hineinsteigt (siehe Fig. 3. *bb*), sich dem Rücken nähernd stark rückwärts beugt und sich endlich in der ganzen Strecke des Fortsatzes in Haargefässe auflöst. Von diesen sammeln sich die Venen in mehrere Stämme, die alle dadurch von den Arterien gleich zu unterscheiden sind, dass sie nach hinten herabsteigen, während die Arterien alle von vorne emporsteigen. Dass ich dieses so bestimmt angeben kann, beruht theils darauf, dass in dem oft besprochenen injicirten Auge die Venen der 100 Ciliarfortsätze alle vollkommen, die Arterien aber, zumal die Stämme, öfters nur unvollkommen oder gar nicht gefüllt waren; theils aber darauf, dass ich die Gefässvertheilung hier einer höchst sorgfältigen Beobachtung unterworfen habe. Ich fing sogar an hievon ein genaues Bild nach microscopischer Vergrösserung zu entwerfen, musste aber von der höchst mühseligen Arbeit für diesmal abstehen. — Anstatt also dass die Arterien der Strahlenfortsätze beim Menschen als von hinten einsteigend von allen Anatomen angegeben werden, kommen sie beim Seehunde von vorne, und höchst wahrscheinlich von dem äusseren Kranz der langen Ciliararterien. Dies kann ich nicht so genau angeben, weil die Arterien der Iris an meinem Exemplare nicht mit gefüllt waren. Hinten verlaufen die austretenden Venen durch das schwarze Ciliarligament zum kreisförmigen Blutbehälter der Choroidea und von dort, nach dem Obigen, in die 5 Längensinus aus dem Auge hinaus. Sowohl die Einmündung jener Venen in die Kreissinus, als die Ergiessung von diesem in die Längensinus geschieht in rechten Winkeln. Doch neigen sich jene Venen dabei etwas entweder rechts oder links, je nachdem sie dem rechts oder links liegenden Längensinus bestimmt sind, und diese sehr symmetrischen Richtungsverschiedenheiten machen sich an dem injicirten Auge besonders hübsch. (Am Ochsenauge ist es sehr ähnlich.) Kehren wir zurück zu den Strahlenfalten. Wenn es überhaupt ein Hauptnutzen der

vergleichenden Anatomie ist, dass die bei irgend einem Thiere höhere Entwickelung eines Gebildes sicherer auf seine Function schliessen lässt, so müssen wir in dieser Hinsicht wohl hier etwas stehen bleiben, denn eine höhere Ausbildung dieser Gebilde kommt wohl schwerlich im Thierreiche vor. Im Wallfischauge scheinen sie (denn am welken Auge ist die Unterscheidung sehr unsicher) im Ganzen viel niedriger zu sein, vorne aber sich in einen noch längeren Fortsatz zu verlängern. An meinen zwei alten Wallfischaugen scheint der Kranz der Fortsätze doppelt zu sein, indem vor jedem Fortsatze noch ein zweiter langer und sehr schmaler emporsteigt. Wenn nicht diese Länge oder beträchtliche Höhe des vorderen Theiles dieser Fortsätze am Wallfische dagegen zu sprechen schiene, wäre ich geneigt gewesen im vorderen Theile des Auges eine ähnliche Uebereinstimmung in der Dicke der verschiedenen Häute anzunehmen, wie ich im hinteren Theile nachgewiesen zu haben glaube. Die ungemein starke Dickenzunahme desjenigen Theiles der Sclerotica beim Seehunde, der dem Ligamentum ciliare und den Processus ciliares entspricht, schien nämlich in gradem Verhältnisse zum grösseren Durchschnitte dieser weicheren Theile zu stehen, und bei den Säugethieraugen im Ganzen möchte wieder das Verhältniss ähnlich sein. — Wichtiger aber ist nun die Frage, wozu mögen diese Gebilde dienen? Betrachten wir beim Seehunde diesen dichtstehenden Kreis von hundert äusserst dünnen, senkrecht sich erhebenden Falten, die offenbar nur Träger zu sein scheinen der Gefässe, die in sie hineintreten um ein weitverbreitetes Haargefässnetz ganz flach unter ihren Oberflächen zu bilden und dann in Stämmen sich sammelnd wieder hinauszutreten, so muss man gestehen, dass solche Gebilde nur einer Klasse von Organen ähnlich sind, aber diesen fast auch durchaus, das sind die Kiemen. Nur der wesentliche Unterschied hält uns gleich ab sie dieser Klasse zuzurechnen, dass hier arterielles Blut hineintritt um als venöses auszutreten, was wiederum durch die Lage im Innern des Körpers erklärt wird. —

Deshalb dürfen wir aber die grosse Aehnlichkeit in dem Baue nicht übersehen. — Hier, wie in den Kiemen, ist das Gewebe selbst offenbar der Gefässe wegen da, nämlich um ihnen als Träger zu dienen, nicht wie sonst gewöhnlich die Gefässe des Gewebes wegen da sind, nämlich um es zu ernähren. Hier wie in den Kiemen muss eine chemische Werkstätte sein, worin das Blut gewisse Stoffe auszuscheiden und aufzunehmen hat, ohne auf die Ernährung desselben Organs allein Bezug zu haben. In dieser Hinsicht wären sie also auch mit Drüsen zu vergleichen. — Fragen wir nun ferner, was mag hier vorzugsweise ausgeschieden oder was aufgenommen werden, so müssen wir erst etwas genauer auf die zunächst anliegenden Theile unsere Betrachtung wenden.

Der Durchschnitt des Auges beträgt an dem vorderen Kreise des Strahlenkranzes ohngefähr 9‴, an seinem hinteren Kreise ohngefähr 15‴. Die ganze Anheftungsfläche dieses Kranzes bildet also einen Ring, dessen Umkreis vorne etwa 28‴, hinten etwa 48‴ umfasst. Rechnen wir nun 100 Strahlenfortsätze, so haben wir auf jeden einzelnen nebst einem Zwischenraume vorne etwas mehr als ¼‴, hinten etwas weniger als ½‴. Da nun aber die Fortsätze ungemein dünn sind, so geht bei weitem der grösste Theil dieses Raumes immer auf die Zwischenräume. Und dies ist um so erklärlicher, da in jedem Zwischenraume zwei Schichten schwarzen Pigments und zwei Platten der Zonula ausser der zwischen diesen gebildeten Höhle (Canalis *Petiti*) sich befinden. Ausserdem wären noch, mehreren Anatomen zufolge, zwei Platten der Retina zu vermuthen. Ich bin oft in die dreieckigen, von Pigment bekleideten Kapseln der Zonula eingedrungen, aus welchen die Strahlenfortsätze ausgezogen waren und habe hierauf das Pigment abgestreift, habe aber von einer solchen zwischen dem Pigment und der Zonula liegenden Nervenhautschicht nie eine Spur finden können. Auch muss man gestehen, dass es sehr unwahrscheinlich ist, es solle die Retina hier hundert Falten bilden, jede 5‴ lang und gegen 1¾‴ hoch, ja sich sogar zwi-

schen jenen viereckigen Platten und die Linsenkapsel hineinlegen. Aus den angegebenen Verhältnissen folgt es, dass der Petit'sche Canal 100 blinde Säcke bilden muss, die sich in die Zwischenräume zwischen den von Pigment bekleideten Strahlenfortsätzen hineinlegen und sich ihnen aufs genaueste anheften; ferner dass diese blinden Säcke vorne oder nach innen, der Linse zu, sehr dicht aneinander stehn und viel tiefer sind; hinten und aussen ganz niedrig werden aber viel weiter auseinander stehen. Es hat mir bis jetzt nicht gelingen wollen diese 100 blinde Säcke aufzublasen, doch zweifle ich nicht, dass es sich thun lassen muss und dass sie eine gemeinschaftliche Höhle an der vordern Wand des Glaskörpers rund um die Linse herum haben. Die blinden Säcke müssen aber unverhältnissmässig gross sein zu dieser gemeinsamen Höhle.

Von den Strahlenfortsätzen sind also beide Flächen diesen blinden Säcken des Petits'chen Kanals zugewendet, ihre Rücken stossen nahe auf die hintere Wand dieses Canals, nur ihre vorderen Ränder sind der hintern Augenkammer und ihre viereckigen Platten der Linsenkapsel zugekehrt. Ist die Annahme gegründet, dass sie einen chemischen Austausch eingehen mit den angrenzenden Stoffen, so muss es zunächst die Feuchtigkeit des Petit'schen Canals sein, die sie entweder absondern oder chemisch verändern. Ob sie auch auf die Absonderung der wässerigen Feuchtigkeit, oder der Morgagni'schen Feuchtigkeit und damit auf die Ernährung der Linse, oder mittelbar auf die Ernährung der Glasfeuchtigkeit einwirken sollten, ist natürlicherweise nicht leicht zu entscheiden, aber wohl keineswegs unwahrscheinlich. Der Kamm im Vogelauge scheint ein sehr analoges Gebilde zu sein, und dass auch er sich der Linsenkapsel mehr oder weniger nähert, zumal die Campanula des Fischauges, erinnert offenbar an das Verhalten der Strahlenfortsätze im Seehundsauge.

Die Linse ist im Seehundsauge sehr gross, in der Breite $6\frac{1}{2}'''$, in der Längenaxe $5\frac{1}{2}'''$; hinten convexer als vorne. Die hintere Augenkammer ist gar nicht unbedeutend und wird

durch den Winkel zwischen den vorderen Rändern der Strahlenfortsätze und der Uvea bezeichnet. — Die Iris habe ich nur wenig untersucht. Ihre hintere Fläche hat mit der vorderen gar keine Aehnlichkeit. Jene ist mit sehr vielen radienförmigen erhabenen Rippen besetzt, übrigens glatt. Diese Rippen stehen mit den Strahlenfortsätzen in keiner unmittelbaren Verbindung. Sie enthalten ganz gewiss die erweiternden Fasern der Pupille. Die vordere Fläche zeigt schon durch die Membrana humoris aquei das gekräuselte Fasergewebe, woraus die Iris grösstentheils besteht. Eine injicirte Iris des Seehundes habe ich noch nicht untersuchen können. — Die Hornhaut trennt sich nach einiger Maceration sehr deutlich in ohngefähr 10 Schichten, die durch straffes aber langes Zellengewebe mit einander verbunden sind. Beim Wallfisch ist diese Theilung der Hornhaut in 10 Platten mit dazwischenliegendem Zellengewebe noch viel deutlicher.

Erklärung der Kupfertafeln.

Taf. XVI. Fig. 1. Die Choriocapillarmembran des Rindes, bei starker (etwa 90maliger) Vergrösserung.

Fig 2. Durchschnitt vom Seehundsauge.

a Region der Cornea transparens und der Iris.
b, *b* Weisser Gürtel.
c, *c* Vorderster Theil des schwarzen Gürtels, Region des schwarzen Strahlenbandes.
d, *d* Mittlerer Theil des schwarzen Gürtels, dünnste Stelle der Augenhäute, Region des Sinus circularis choroideae.
e, *e* Hinterer Theil des schwarzen Gürtels, Region der tapetlosen Choroidea.
f, *f* Grund des Auges, Region des Tapets.
g Sehnerv.
h, *h* Das ihn einwickelnde Adergeflecht.

Fig. 3. Ein Processus ciliaris vom Seehundsauge (4mal vergrössert.

a Die an der Linsenkapsel sitzende Platte.
b, *b* Eintretende Arterienstämme.
c, *c*, *c*, *c* Austretende Venenstämme.

Berichtigungen.

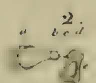
S. 487. Z. 6. v. u. statt physische lies psychische
- 494. - 18. v. o. st. Mattevic l. Matteuci
- 495. - 17. v. u. st. Varvasseux l. Vavasseur
- 495. - 17. v. u. st. Berardi l. Beraudi
- 500. - 17. v. o. st. nur l. nun
- 507. - 17. v. o. st. Schilt l. Schiek
- 509. - 9. v. o. st. Stückchen l. Säckchen
- 511. - 14. 17. 20. 24. 29. 31. st. Stückchen l. Säckchen
- 512. - 14. v. u. st. nur l. nun
- 515. - 6. v. o, st. Klonis l. Manis
- 515. - 7. v. o. st. Phasiolomys l. Phascalomys
- 515. - 22. v. o. st. Stückchen l. Säckchen

Inhaltsanzeige.

Seite

1.

2.





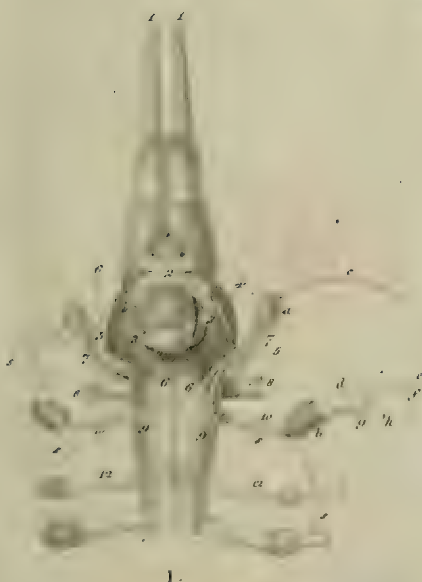


3.

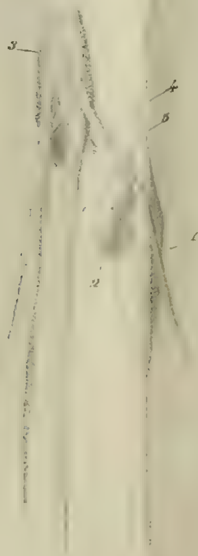




2.

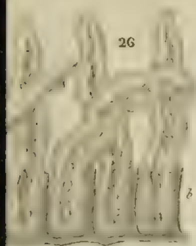


1.

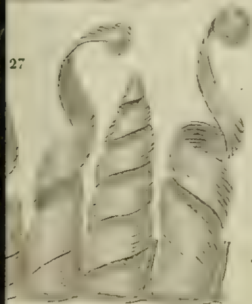


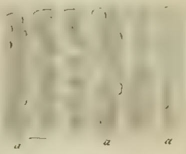
3.


BRITISH MUSEUM
Z D
NATURAL HISTORY

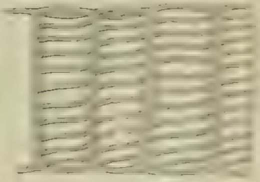

26
b

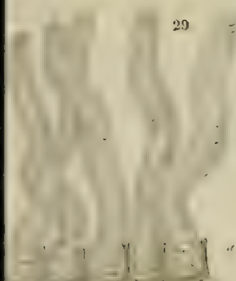

31
a
b

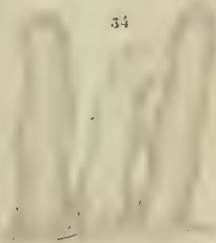

27
a

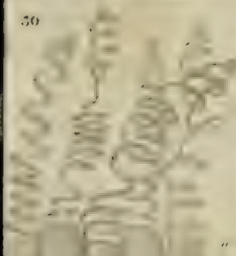

32
a
a
a


28


33

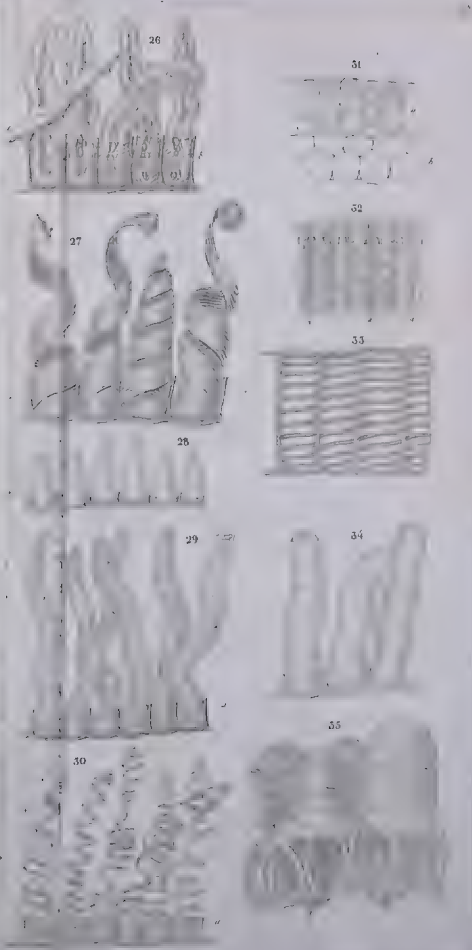

29


34


30


35

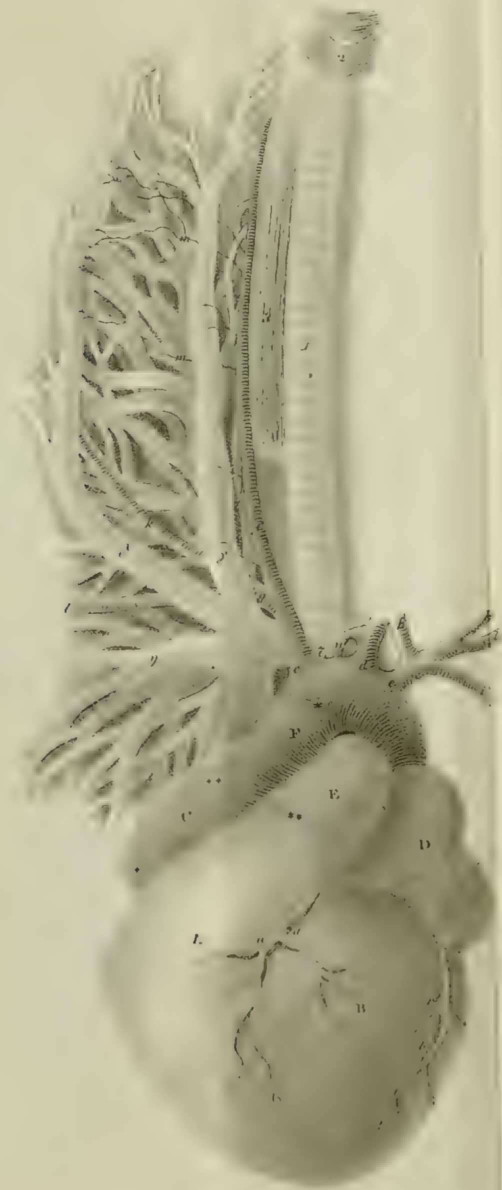
1. 2. 22. 6. 3. 4. 23. 7. 5. 8. 24. 9. 16. 25. 10. 11. 12. 13. 17. 15. 14. 20. 19. 18. 21.



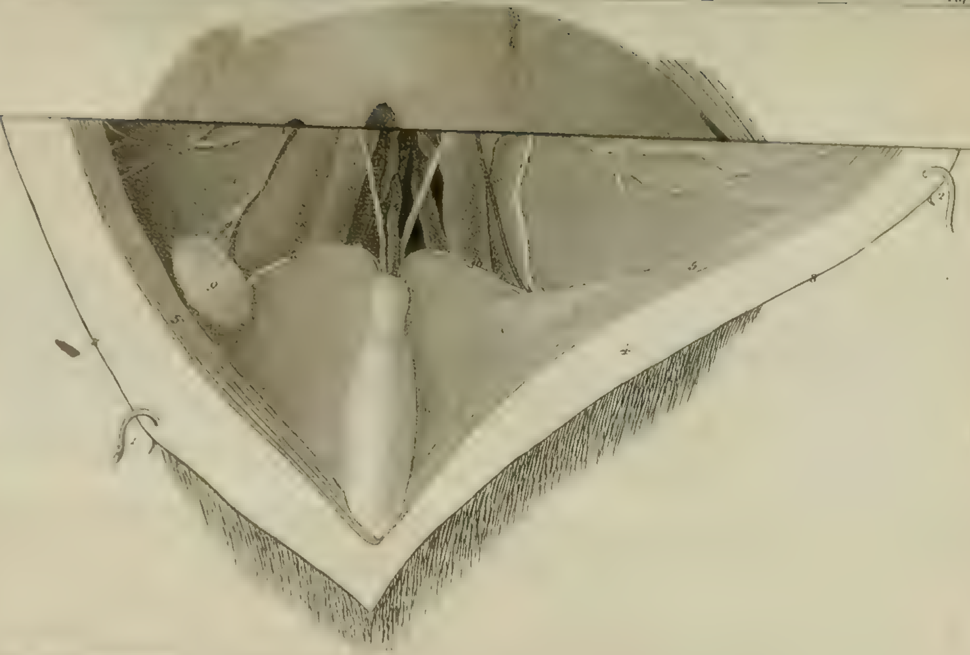
Dr. Schleiden n. d. N. gezeichnet



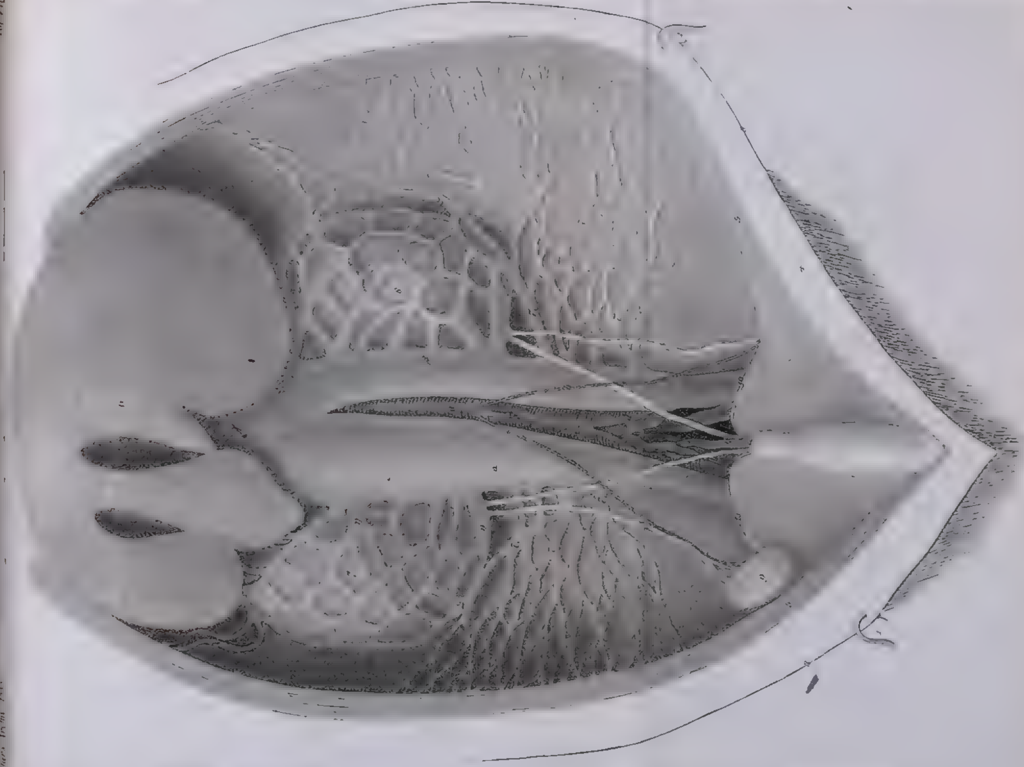

Z
D
NA
L HISTORY


F
E
C
D
L
B

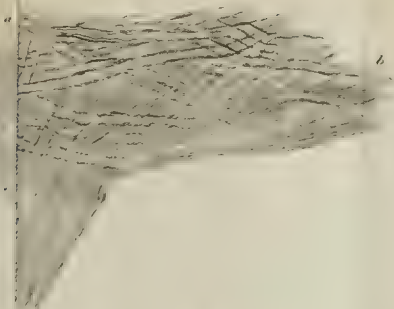
Taf. VII.



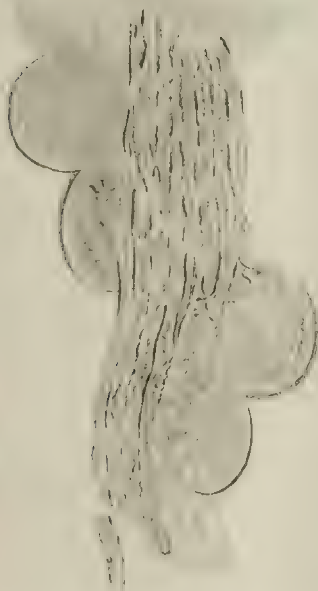
C. Guinand sc.

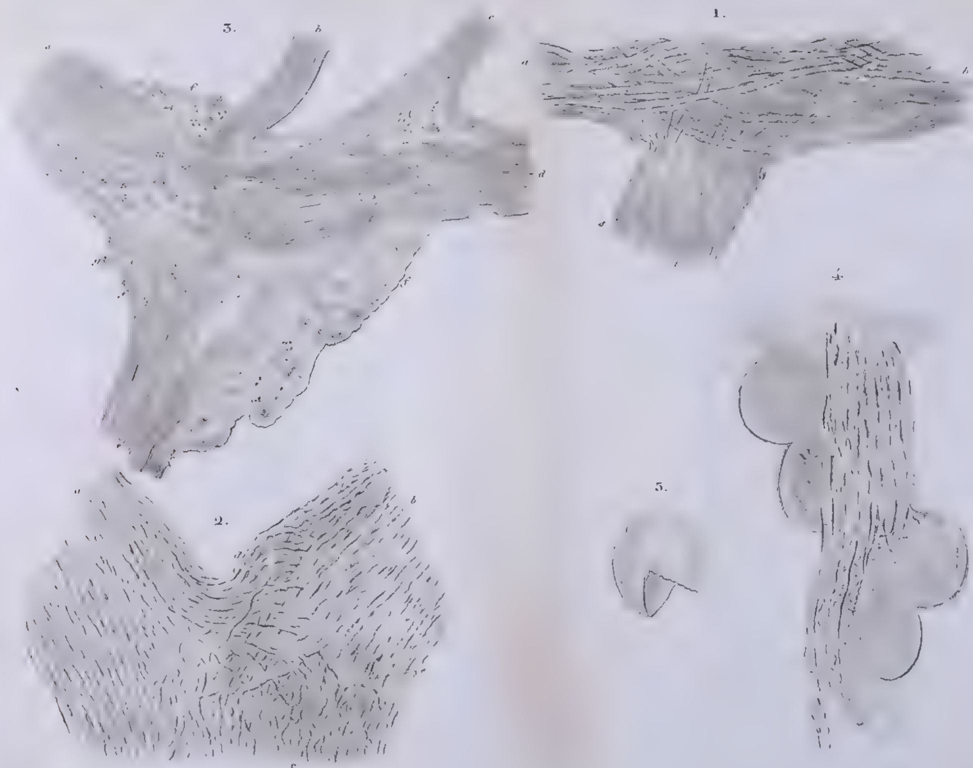


1.



4.

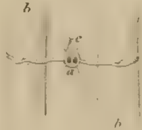




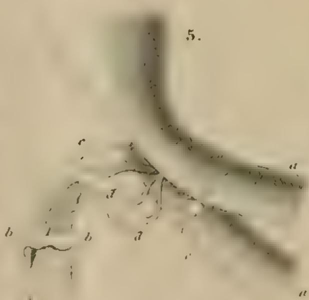
Dr Volkmann ad nat. del.


1.


2.


4.
b
c
a
b

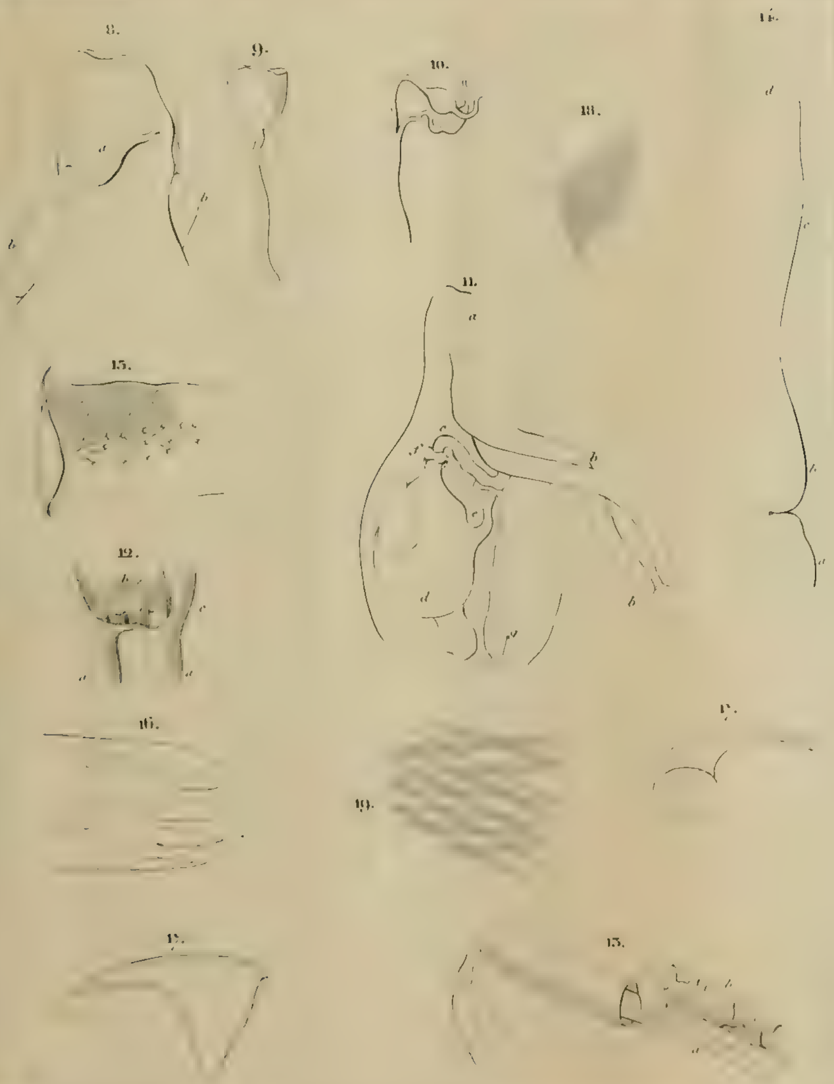

3.

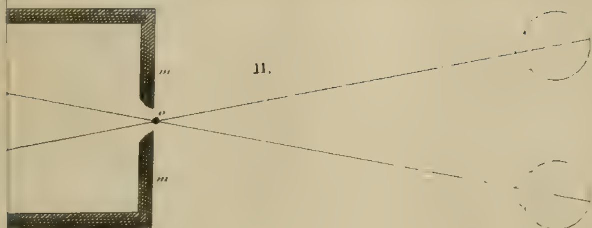

5.


6.

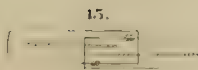

7.


NATURAL HISTORY


8.
9.
10.
11.
12.
16.

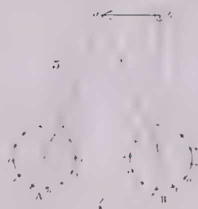
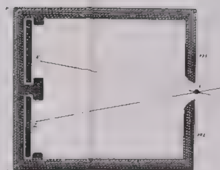


15.

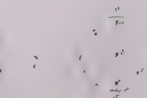












Rathke del. C. Guimard sc.



Müller

Taf. XIII

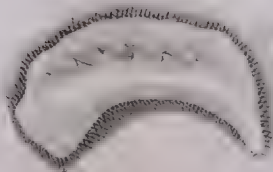
1



3

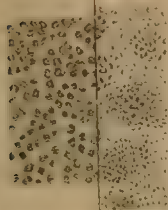


2



4. 5.











18.

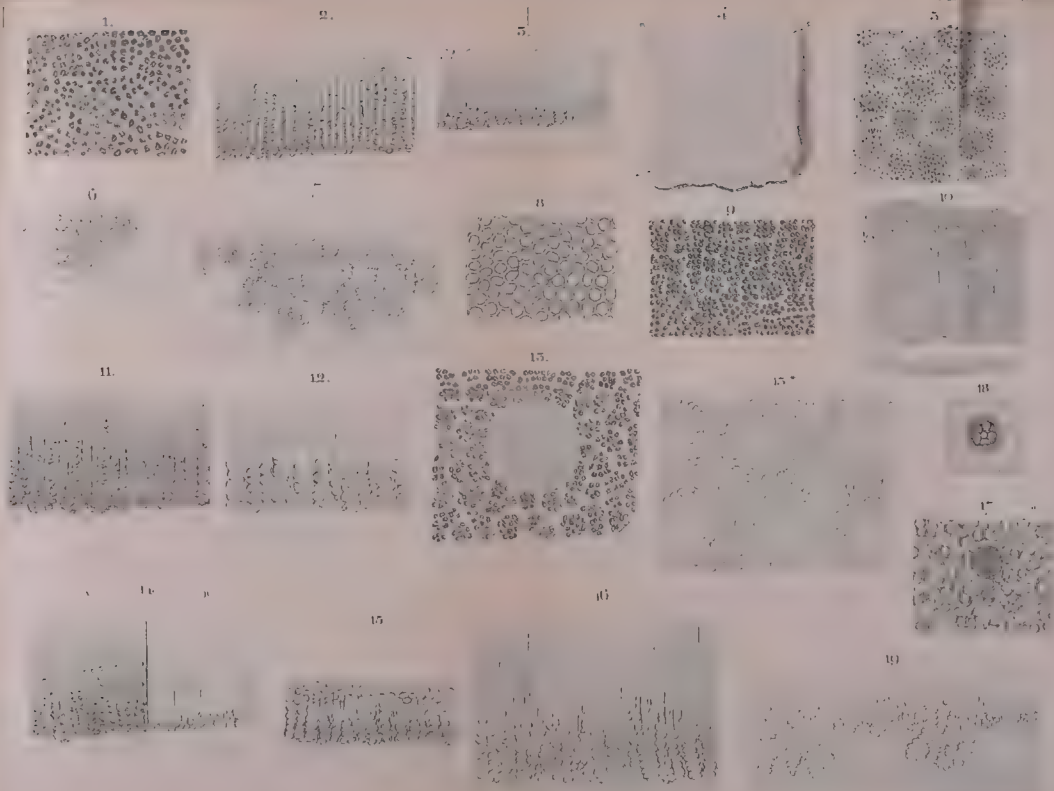


17.








1.
2.
3.
4
5
6
8
9
10
11.
12.
13.
18
15
16
19

24.





20.

21.

22

23 B A

24

25

26

A B 27

28

29

30

31

32

33

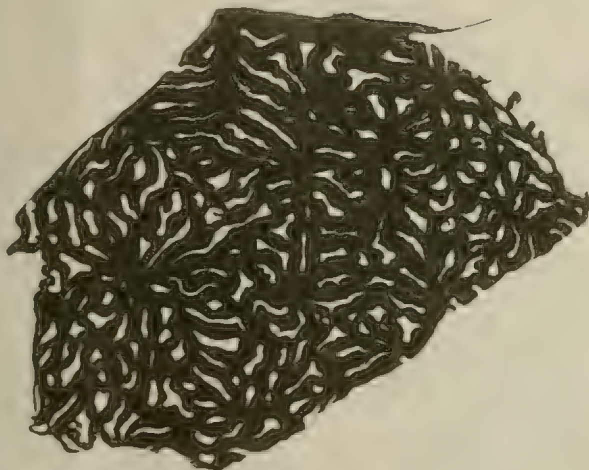
34

35

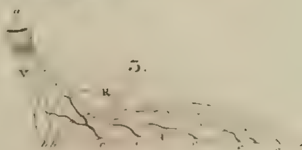
36

37

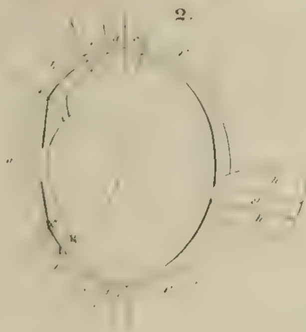
1.



3.



2.




ITISH MUS

